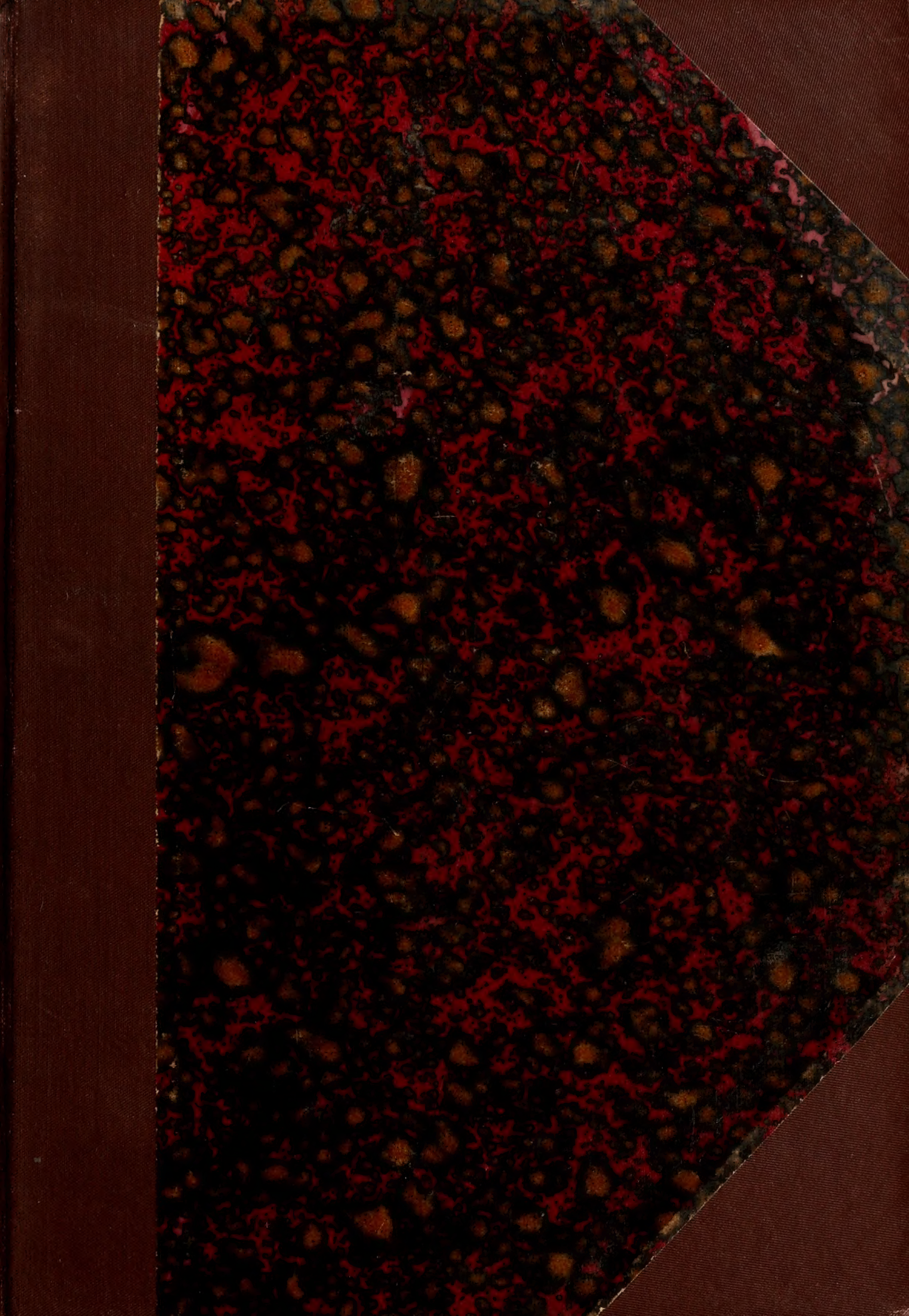
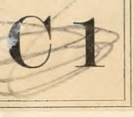










Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

GRAUBÜNDENS.

Neue Folge. X. Jahrgang.

(Vereinsjahr 1863–1864.)



Chur.
In Commission bei L. Hitz.
1865.

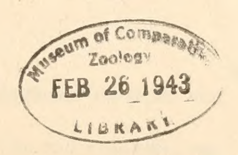


Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft Graubündens.





NEUE FOLGE.

X. Jahrgang.

(Vereinsjahr 1863—64.)



CHUR.
In Commission bei *L. Hitz.*
1865.

Inhalt.

I.

Lukmanier und Gothard,

eine klimatologische Parallele

von

Dr. **Chr. G. Brügger von Churwalden.**

> „Die Frage, welchem Trace der Vorzug zu geben sei, bewegt sich auf dem Boden der ***Klimatologie*** und des Kostenpunctes, nicht auf dem militärischen.
>
> Auf Ermittlung der Rendite ist noch mehr das ***Klimatologische*** des Betriebs wegen zu erforschen, als die Erstellungskosten.“ (Die „Alpeneisenbahn“, Leitartikel der „N. Zürch. Ztg.“ v. 4. Jan. 1861.)

I.

§ 1. Jedes *Local-Klima* ist das Resultat von *zweierlei Factoren:*

a) Factoren *allgemeiner* Natur, welche durch die geographische Lage gegeben, und

b) Factoren *besonderer* Art, welche durch die jeweiligen Terrainverhältnisse, die orographischen und geologischen Formationen bedingt sind.

§ 2. Aus *allgemein* meteorologischen Gründen, welche heute als gesichertes Resultat der Wissenschaft gelten, ist das Klima von *Südwest-Europa* als ein *Küstenklima* zu bezeichnen im Gegensatz zu dem *Continentalklima* von *Ost-Europa*. Damit ist ausgesprochen, das die Feuchtigkeit der Luft und die Menge und Häufigkeit der atmosphär. Niederschläge in der Richtung von SW nach NO ebenso entschieden *abnehmen*, wie die Trockenheit und Klarheit der Luft, die Sommerwärme und Winterkälte, überhaupt die Temperatur-Extreme in derselben Richtung (von SW nach NO) in Europa dagegen *zunehmen*. *West-Europa* ist feuchter, nebel-, regen- resp. schneereicher, hat einen trüberen Himmel, aber mildere Winter und kühlere Sommer als *Ost-Europa*, welches trockener, regen- resp. schneeärmer ist, eines vorherrschend klaren Himmels sich erfreut und die drückenden Nebel des Westens nicht kennt.

§ 3. Die *Hauptaxe* der *Alpenkette*, namentlich sehr entschieden des Abschnittes *vom Montblanc bis zum Grossglockner*, liegt gerade in jener angedeuteten *Richtung von SW nach NO*. Das unter § 2 ausgesprochene *allgemeine* Gesetz muss also auch im Alpenlande vorzügliche Geltung haben und daher ein grosser *klimatologischer Gegensatz* zwischen *West- und Ostalpen* bestehen.

§ 4. Dieser auf allgemeinen Momenten beruhende klimatologische Gegensatz wird nun auch noch durch *besondere orographisch-geologische Verschiedenheiten* zwischen Ost- und West-Alpen *) bedeutend verstärkt und gesteigert. Ein solcher

*) Ich habe hier, wie überhaupt bei dieser ganzen Auseinandersetzung, nur die *Centralketten* der Alpen, über welche die wichtigsten Passagen von Nord nach Süd führen, im Auge. Bei den aus jüngern Sedimentgesteinen aufgebauten nördl. und südl. *Nebenketten* treten z. Thl. andere Verhältnisse ein. Ja zwischen Centralalpen (Mittelzone)

von den bedeutendsten ältern Geologen (L. v. Buch, A. Escher v. d. L., B. Studer etc.) schon längst nachgewiesener Gegensatz liegt in der vorherrschenden *Plateaubildung* der *Ost-Alpen* gegenüber den viel schrofferen *Gipfel-* und engeren *Thalbildungen* der *West-Alpen.* Diese haben die höchsten Gipfel, jene dagegen die höchsten bewohnten Thalschaften Europa's aufzuweisen. Im *Westen* sind die Gebirgsrücken höher, steiler, schmäler, die Thalsohlen tiefer und enger und die Abstände (Differenzen) beider weit grösser, im *Osten* diese höher und geräumiger, jene niedriger, breiter und sanfter ansteigend und die Abstände geringer. Solche Gegensätze in der Terrainbildung und dem Aufbau der Gebirge bedingen überall und nothwendig ganz entsprechende Gegensätze *im Klima*, wo dieses sonst auch ein übereinstimmendes wäre.

§ 5. *Plateaubildungen* bedingen und begünstigen beim *Klima* überall und immer die Entwicklung des *continentalen Charakters*, schroffe Berg- und enge Tiefthalbildungen dagegen ebenso die Entwicklung eines mehr maritimen oder *littoralen Charakters* (*See-Klima* im Sinne A. v. Humboldt's).

§ 6. Somit wirken besondere orographisch-geologische eben so sehr wie allgemein meteorologische Momente übereinstimmend dahin, das Klima der *Ostalpen* zu einem *continentalen* zu stempeln im Gegensatze zu dem *Küsten*-Klima der *Westalpen.* Mit andern Worten: die Westalpen bezahlen ihren Ruhm, die höchsten Gipfel und die ausgedehntesten Gletscherbildungen Europas zu besitzen, mit um so bedeutenderen und häufigeren Schneefällen und Regengüssen, mit entsprechenden Lauinen- und Wasserverheerungen im Gefolge, – während die *Ostalpen* für ihre zwar bescheidenere, aber um so massenhaf-

---

und Kalkalpen (Nebenzonen) finden (wie ich a. a. O. nachzuweisen im Falle sein werde) ganz analoge klimat. Gegensätze statt, wie zwischen Ost- und West-Alpen.

tere Erhebung (mit einer oft empfindlich hohen Steigerung der Winterkälte und einer nicht selten für die Landwirthschaft hemmend und nachtheilig wirkenden Trockenheit im Gefolge) durch einen freundlichern, in fast beständiger (nur vorübergehend getrübter) Klarheit strahlenden Himmel nebst einer ausserordentlichen Steigerung der Sommer-, überhaupt der Mittags-Wärme entschädiget werden und von jenen traurigen Lauinen- und Wasserverwüstungen, sowie von den lästigen, den Genuss der schönen Jahreszeit so vielfach verkümmernden, unvermeidlichen Nebelbildungen der West-Alpen kaum eine Ahnung haben.

§ 7. So grosse klimatische Differenzen müssen nothwendigerweise auch auf die Gestaltung alles organischen Lebens den grössten Einfluss ausüben, sowie sich die Rückwirkung beider Momente theils mittelbar theils direkt so vielfach im ganzen Culturleben, im Volkscharakter, in Sitten und Gebräuchen, Sagen und Aberglauben, Gesetzgebung und der ganzen geschichtlichen Entwicklung der verschiedenen Alpenvölker geltend macht. Das oben ausgesprochene Naturgesetz muss sich daher vorzüglich nachweisen lassen:

a) vorerst direkt in den vorhandenen *Witterungsbeobachtungen* und *Aufzeichnungen*
   1. aus älterer geschichtlicher Zeit (*Natur-Chronik*),
   2. aus neuerer Zeit (*Meteorolog. Annalen*); sodann
b) in der *Pflanzenwelt*, besonders durch die Verbreitungs- und Vegetationsverhältnisse der Cultur- und Alpenpflanzen;
c) im *Thierleben der Alpen*;
d) in *Forst-, Land- und Alpwirthschaft*;
e) in den *Verkehrsverhältnissen* der Alpen (Alpenstrassen).

§ 8. Die *Grenze* zwischen *westlichem und östlichem Charakter* fällt in klimatologischer wie ja auch in orographisch-

geologischer Hinsicht so ziemlich genau zusammen mit jener bekannten uralten Grenzscheide zwischen (westlichen) *Lepontisch-Penninischen* und (östlichen) *Rhätischen* Alpen und Völkerschaften, und es kann wohl der 2931 m. hohe **Badus-Sixmadun**, zwischen den Quellen des Rheins, der Reuss und des Ticino, und *zwischen den Passeinschnitten des Lukmanier* und *Gothard* mitten inne gelegen, als einer der bedeutsamsten interessantesten *Grenzpfeiler* der Alpen bezeichnet werden.

§ 9. Der *Gothard-Pass*, namentlich am Nordabhange das Thal von Fluelen bis Andermatt, sowie der ganze Südabhang bis Biasca, trägt noch in allen Richtungen ganz den Typus der West-Alpen mit seinen für den Verkehr so misslichen Consequenzen, während die *Lukmanier-Passage*, ganz besonders ihr nördlicher Zugang, sowie nicht minder der Uebergang nach Olivone, noch ganz in das Bereich der massigen rhätischen Bodenerhebung fällt und an allen den immensen Vortheilen, welche diese bedeutendste Plateaubildung der Alpen den Cultur- und Verkehrsverhältnissen darbietet, Theil hat. Man vergleiche nur einmal auf einer guten Karte oder noch besser in Natura das schluchtartige, von allen Seiten wasser-, stein-, rüfen- und lauinenbedrohte Reussthal von Altorf bis Andermatt mit den offenen, weiten, sonnigen, herrlichen Thalbecken und -Circus von Ilanz, Trons, Disentis, — oder den an Dante's purgatorio erinnernden erschrecklich öden Schnee- und Lauinen-Schlund der (sehr bezeichnend also benannten) «Val Tremola» mit dem freundlichen, geräumigen, von saftiggrünen Alpweiden, hellgrünen Lärchen und dunkeln Arven und Bergföhren geschmückten, weit und breit mit Sennhütten bedeckten Thalgrunde von Casaccia, Lareccio oder von St. Maria!

§ 10. Mit Obigem ist der von Grund aus verschiedene, ja *gegensätzliche Charakter* des *Klimas* der beiden genannten

Alpen-Pässe in seinen Grundzügen festgestellt. Sind unsere Voraussetzungen und Schlussfolgerungen richtig, so müssen sich für den **Lukmanier** und seine Umgebungen daher folgende die Landescultur und den Verkehr in hohem Grade **begünstigende eigenthümliche Vorzüge** des Klimas gegenüber dem Gothard-Passe nachweisen lassen:

a) Höhere *Sommer- und Mittagswärme* für dieselben Höhen;

b) Grössere *Anzahl der klaren Tage* im Jahresdurchschnitt;

c) Geringere *Anzahl der trüben* und *Nebel-Tage;*

d) Geringere *Anzahl der Schnee- und Regentage*;

e) Geringere *Mächtigkeit der Regen- und Schneefälle*, sowohl im Durchschnitt als in den Extremen; daher geringere Mühe und Ausgaben für den sog. *Schneebruch* im Frühling (wegen des geringeren Quantums auszuschaufelnden Schnee's) auf den befahrenen östlichen Alpenstrassen;

f) Weniger *Lauinen-*, *Rüfen-* und *Wasser*-Gefahren und -Verwüstungen;

g) Höheres *Ansteigen der gesammten Vegetation*, der *Wälder*, des *Obstbau's*, des *Ackerbau's*, und der *menschlichen Ansiedlungen.*

II.

Als **Belege** zu den oben ausgesprochenen Sätzen und Gesetzen will ich im Folgenden einige der unmittelbaren Beobachtung enthobene Thatsachen über klimatische, Vegetations- und Cultur-Verhältnisse der beiden in Frage stehenden Alpenpässe zusammenstellen. Ich hebe aus einer grossen Menge von gesammelten Daten nur einige wenige und solche aus, welche eine auch dem nichtmeteorologischen Leser verständ-

liche Sprache reden und deren Beweiskraft gewiss Jedem von selbst in die Augen springt.*)

1) Die **Arve** (Pinus Cembra L., «Schember» der Rhäto-Romanen), eine der *typischen Charakterpflanzen continentaler Klima-* und plateauartiger Boden-Gestaltung, welche daher in den Alpen eben auf deren bedeutendster Plateaubildung im Osten — um die Inn-, Etsch- und Adda-Quellen — ihre eigentliche Heimat (mit der grössten Verbreitung und kräftigsten Wachsthumsentwicklung) aufzuweisen hat, fehlt nach den übereinstimmenden Berichten der zuverlässigsten Beobachter in den näheren Umgebungen des *Gothard-Passes* schon gänzlich. Dagegen wird dieser stolze werthvolle Schmuck der Central-Alpenwälder noch an verschiedenen Punkten der nördlichen wie südlichen Abdachung und Umgebung des *Lukmanier-Passes* in ziemlicher Anzahl angetroffen, obwohl keine unserer Nadelholzarten von jeher in so hohem Grade der Zerstörung und Vernichtung durch den Menschen ausgesetzt war, wie die Arve. Um *Casaccia* und *Lareccio* (5800 bis 6000′ ü. M.), an den *Piora*-Seen (5600—5900′), dann in V. *Medels* und V. *Nalps* (Tavetsch) bildet dieser Baum den fast einzigen oder doch einen hervorragenden Bestandtheil der Waldungen an ihrer oberen Grenze, welche hier allerdings um einige Hundert Fuss hinter der oberen Arven-Grenze im Engadin zurückbleibt, aber immerhin die Waldgrenze am Gotthard auch um eben soviele Hundert Fuss überschreitet. Dass wirklich auch das *Lukmanier-Thal* von Perdatsch (bei Acla) bis St. Maria und bis zur Grenz- und Wasserscheide (5900′) —

---

*) Das Maass aller im folgenden gebrauchten Höhenangaben ist der *Pariser Fuss* (3,08′ = 1 m.); die beigefügten Buchstaben N, S, W, O bezeichnen die Exposition oder die Lage des Standortes zur Sonne; den Angaben, welche sich auf fremde Beobachtungen stützen, sind stets die Namen der resp. Naturforscher beigefügt.

somit die ganze Lukmanier-Passage vermöge ihrer natürlichen Bedingungen — *noch in die Waldregion fällt*, geht, neben obigen Höhenangaben über die obere Arvengrenze, noch ganz besonders aus der Thatsache hervor, dass man an den heute entwaldeten Bergabhängen zwischen S. Gionn, S. Gallo und S. Maria nicht selten auf die Ueberreste früherer Arvenwälder, alte Baumstrünke und faulende Stammreste von Arven stösst, welche in nicht sehr ferner historischer Zeit auch jene Gehänge bekleidet haben müssen.

2) **Legföhre** (Pinus montana; «*Tieuja*» (Oberland) und «*Zuondra*» (Engadin) der B. Romanen, «*Muffi*» der Veltliner, «*Pino delle Cime*» der Tessiner). Statt der Arve, welche die Umgebungen des Lukmaniers ziert, tritt am *Gothard* die Leg- oder Zwergföhre oder das «Krummholz« in den Vordergrund, eine Nadelholzart, die anderwärts (so auch am *Lukmanier* bei S. Gallo, Casaccia, Lareccio etc.) die Waldregion nach oben zu abschliesst und daher unter unsern Nadelhölzern als die *eigentliche Repräsentantin der Alpenregion* gilt. Es ist diess dort namentlich an der Nordabdachung der Fall, wo sie in der berüchtigten Thalschlucht der «*Schöllenen*», zwischen Geschinen (3400′) und der Teufelsbrücke (4340′) an den beiderseitigen, von unzähligen Lauinenzügen und Runsen durchfurchten, verwitterten Gehängen die einzige schwach schützende Waldbekleidung en miniature darstellt und hier zugleich (bei 3800—3900′) einen ihrer *tiefsten* bekannten Standorte in den Schweizer-Alpen erreicht, wie schon vor 50 Jahren der schwedische Botaniker Wahlenberg nachgewiesen hat. Diese einzige Thatsache liefert schon den unumstösslichen Beweiss, *dass am Nordabhange des Gothard-Passes schon in einer Höhe von 3800—4300′*, d. h. also in einer Region wo noch durch ganz Graubünden (so z. B. auch noch auf der Nordseite des Lukmaniers in Medels, Tavetsch, Disentis, Lugnetz etc.) einiges

Obst, Flachs, sehr viel Getreide und Kartoffeln gebaut werden und zugleich die Waldvegetation am üppigsten sich entfaltet, — *bereits streckenweise ein wahres Hochalpen-Klima herrscht*, wie man es anderwärts erst in einer Höhenlage von 6—7000', so z. B. auf den Uebergangshöhen unserer meisten fahrbaren Alpenpässe, antrifft. Uebrigens trägt in der «Schöllenenschlucht die ganze Vegetation schon diesen *alpinen* Charakter und es liessen sich mehrere Duzende der ächtesten sog. «*Alpenpflanzen*» d. h. solcher Arten*) aufzählen, welche sonst die Höhenregion von 5500—7000' als ihre eigentliche Heimat bewohnen, hier aber in dieser merkwürdigen «Teufelsschlucht» neben der Legföhre so ungewöhnlich tief bleibend sich angesiedelt haben. Diese auffallenden Thatsachen finden einzig in der Anhäufung ungewöhnlicher, durch ausserordentlich reichliche Schneefälle und namentlich durch unzählige Lauinen aufgethürmter *Schneemassen***) und in der durch dieselben nothwendig bedingten (lange andauernden) Abkühlung der Luft- und Boden-Temperatur ihre Erklärung. Man vergleiche damit an unsern Bündner-Pässen die in gleicher Höhe liegenden Strassenparthien von Disentis bis Acla-Fuorns (in Medels) oder zwischen Andeer und Splügen, oder zwischen Tinzen und Mühlen, — welch unendlich verschiedene Cultur- und Vegetationsbilder!

---

*) *Beispiele*: Aster alpinus, Viola alpestris, Circaea alpina, Myosotis alpestris, Cerastium alpicolum, Carex frigida, Campanula barbata (letztere beide schon bei Wasen 2900' ü. M.), Leontodon pyrenæus, Luzula spadicea, Pedicularis tuberosa, Saxifraga aspera, S. Clusii, Allosorus (Pteris) crispus etc.

) Der Verfasser jenes Artikels der „N. Z. Z.“ vom 4. Jan. 1861, welchem wir unser Motto enthoben, bemerkt nachdrücklich, dass er das Trace kenne und selbst schon eigenhändig ***unter Göschenen drei und zwanzig Fuss hohe Schneewände* gemessen habe.

3) **Lärche** (Pinus Larix; «*Larisch*», «*Larice*») und **Fichte** oder **Rothtanne** (Pinus Abies, «*Pin*», «*Abete rosso*»). Diese beiden Haupt-Waldbildner der Central-Alpen zeigen in Bezug auf ihre obere Grenze an den beiden in Frage stehenden Punkten folgende Verhältnisse:

Obere Grenze		*am Lukmanier*
der **Fichte** (Abies)	Disentis: S Abhänge 6000′	Medels: W u. O
	O » 5800′	5500—5700′
	N » 5300′	
der **Lärche** (Larix)	Medels W Abhänge 5800′	A. Boverina in
	Casaccia u. Lareccio 5900′	V. di Campo
	S u. O	S 6000—6200′

Obere Grenze *am Gothard*:

der **Fichte** Val-Tremola ob Airolo S u. O Abhänge
(ebenso in Val-Bedretto): 5100′

der **Lärche** Südabhang des Gothard: 5700′

Somit *reicht selbst an den Südabhängen die Waldregion* (welche hier durch Lärche und Fichte am richtigsten bezeichnet wird) *auf dem Lukmanier* und in dessen nächster Umgebung um *mehrere Hundert Fuss* (bei der Fichte um 400—900′, bei der Lärche um 200—500′) *höher hinauf als am Gothard. Auch für Lärche und Fichte*, sowenig als für *Arve und Legföhre, liegt der* dermalen entwaldete Theil des *Lukmanierthales von S. Gionn bis S. Maria* (Grenzkreuz) keineswegs zu hoch, sondern (wie aus obenstehenden Daten ersichtlich) *noch ganz innerhalb einer Region*, welche überall in der Umgebung dieses Passes alle natürlichen Bedingungen *für das Gedeihen jener Waldbildner* darbietet.

Mit dem ansehnlichen *Waldreichthum* des *Medelser-Thales* dessen Thalsohle von Platta bis Perdatsch doch schon die beträchtliche Höhe von 4250—4730′ erreicht und dennoch von

der Waldregion um mehr als 1000′ überschritten wird, contrastirt gar seltsam die fast gänzliche *Waldlosigkeit* des *Urserenthales*, dessen Thalsohle (4300–4500′) keineswegs höher liegt als jene und dennoch seine Bewohner zwingt ihren nöthigen Holzbedarf mit grosser Mühe viele Stunden weit her die «Schöllenen»-Schlucht herauf zu schleppen. Mag diese traurige Erscheinung, welche im übrigen Central-Alpengebiete erst in einer Höhe von 6—7000′ und glücklicherweise auch da immerhin noch selten genug ihres Gleichen findet (z. B. in Avers), in Ursern auch durch menschlichen Unverstand z. Thl. verschuldet sein, so ist doch nicht zu übersehen, dass in andern gleich hohen Alpenthälern, namentlich an den *viel ältern Völker-Passagen* der *Rhätischen Alpen*, (wie die Entwaldung im Lukmanierthale, bei 5200—5900′ Höhe der Thalsohle, deutlich genug beweist) dieselben zerstörenden Einflüsse auf die Waldvegetation von Seite der menschlichen Cultur stattfanden, ja vielleicht in einem durch uralte und lebhafte Verkehrsverhältnisse noch gesteigerteren Maassstabe wirksam waren, ohne jedoch dasselbe traurige Resultat herbeizuführen. Dieses Räthsel ist daher nur durch die Annahme *besonderer für die Waldvegetation ungünstiger Aussenverhältnisse am Gothard* zu lösen, welche dort zugleich so auffallend deprimirend auf die gesammten oberen Wald- und Vegetationsgrenzen wirken. Diese hemmenden Aussenverhältnisse können aber nur im *Klima* liegen, da die Bodenmischung in Medels und Ursern, am Lukmanier und Gothard keine so auffallende durchgehende Verschiedenheit zeigt. In der That genügt die aus Obigem (§ 10) ersichtliche Annahme *einer geringeren Sommerwärme*, verbunden mit einer *grösseren Anzahl von trüben, Nebel-, Regen- und Schneetagen* und einer *längeren Dauer des Winterschnee's für den Gothard* (gegenüber dem Lukmanier) vollkommen, um alle diese auf einer aussergewöhnlichen Hem-

mung der Vegetation und des Baumwachsthums beruhenden Erscheinungen zu erklären. Die nachfolgenden Daten werden diese Annahme und Erklärungsweise auch vielfach unterstützen und bestätigen.

4) *Berg-***Ahorn** (Acer Pseudoplatanus; «*Aschier*» «*Acero*»). Dieser wichtige Repräsentant des Laubwaldes in den Central-Alpen zeigt denen der besprochenen Nadelholzarten ganz analoge Verhältnisse. Seine *obere Grenze* ist:

am Lukmanier	*am Gothard*
im Rheinthal um Disentis 4200′*) (Wahlenberg).	im Reussthal bei Geschinen bei 3400′ (Wahlenberg)
im V. di Campo bei Orsera oberhalb Ghirone bei 4550′	

5) **Obstbau**. Auch bei den cultivirten Baumarten treffen wir dasselbe Verhältniss bezüglich ihrer *oberen Grenzen* wie bei den Bäumen des Waldes.

a) **Der Kirschbaum** (Prunus avium L.), der bekanntlich von allen Obstbäumen am höchsten in die Berge hinaufreicht, hat seine *höchsten Standorte*:

am Lukmanier	*am Gothard*
in *Tavetsch*: bei Surrhein 4300′ bei Bugnei 4400′	in *Uri* (Reussthal): bei 3300, (nach Dr. Lusser).
(vor wenigen Decennien auch noch bei Selva 4725′)	in *Unterwalden* und im *Haslithal* an der Grimsel bei nur 3200′ (Wahlenb., Martins)
in *Medels*: bei Curaglia 4100′	am *Rigi* 2935′ (Kämtz)
im *Blegnothal* bei Ghirone 4000′	

b) **Birn- und Apfelbaum** haben ihr höchstes Vorkommen

am Lukmanier:	*am Gothard*:
bei Disentis 3600′ (Wahlenb.)	in Uri (Reussthal) bei 2800′ (Lusser)

*) Strauchartig fand ich ihn sogar bis *5300′* ü. M. am Ausgange der Val Cornära hinter Chiamut in Tavetsch.

c) Der **Nussbaum** (Juglans regia) steigt

am Lukmanier:	*am Gothard:*
im Rheinthal bei Disentis bis 3500′	im Reussthal (Uri) bei Erstfelden bis 2724′ (Wahlenb.)

6) **Ackerbau**. Hier abermals dieselben Verhältnisse.

a) **Gerste**, **Roggen** und **Kartoffel** werden gebaut

am Lukmanier:	*am Gothard:*
in *Tavetsch:* bei Chiamut und Selva noch bis 5000′ (Wahlenb.)	*Nordabhang:* im Reussthal bis Geschinen 3400′ (Wahlenb.)
in *Medels:* von Soliva bis Perdatsch (S. Gion) noch bis 4600—4900′	
in *V. di Campo* (obh. Ghirone): bei Orsera bis 4600′	*Südabhang:* im Livinenthal bis Airolo 3700′

b) **Maisbau**. Das «Türkenkorn» (Zea Mays L.) wird

am Lukmanier	*am Gothard*
noch gebaut im Rheinthal *bis Trons* 2650′	im Reussthal (Uri) *gar nicht gebaut*
im Domleschg bis Masein und Tartar bis 2750′	(obwohl das Reussthal von Fluelen bis Amstäg nur 1350—1600′ hoch liegt)

7) Die **Weinrebe** reift ihre Früchte noch an *Spalieren*

am Lukmanier:	*am Gothard:*
im *Rheinthal* bis Trons 2650′	im Reussthal (Uri) bei Altdorf höchstens bis 1550′
Höchste Weinberge im Bündner-Rheinthal (bei Chur, Felsberg, Tomils) *bis 2500′*	im Urner Reussthal *gar keine Weinberge!*

Aus den angeführten Thatsachen ergeben sich folgende **Resultate:**

1. Sämmtliche Forst- und Cultur-Gewächse steigen am Lukmanier um mehrere Hundert Fuss höher an als am Gothard.
2. Nach unsern bisherigen Untersuchungen beträgt diese Höhen-Differenz sämmtlicher oberen Vegetationsgrenzen zu Gunsten des Lukmaniers gegenüber dem Gothard im Durchschnitt 870 Par. Fuss.
3. Diese Höhen-Differenz ist am kleinsten bei den Nadelholzarten, nämlich bei der Lärche 300′, bei der Fichte 700′, im Mittel 500′, beträgt bei den Laubholzarten (Ahorn), den Kernobstbäumen (Birnen und Aepfel) und dem Nussbaum im Mittel 800′, beim Kirschbaum 900′, bei der Weinrebe (am Spalier) 1100′, und steigert sich bei den Getreidearten und Kartoffeln — offenbar durch künstliche Einflüsse modifizirt — im Mittel bis zu 1250′, ja an der Nordabdachung der Alpen sogar bis zu 1400′.
4. *Diese Defferenz* nimmt also mit der Erhebung über Meer sehr entschieden und bedeutend ab; sie *ist in den Cultur-Regionen der Tiefthäler am grössten* und *in der Region der Alpenweiden am kleinsten.*
5. *Diese Differenz* ist auch an der Südabdachung der beiden Pässe viel geringer als *an ihrer Nordabdachung, wo überhaupt* (ohne Zweifel durch die resp. Thalbildung und -Richtung in erster Linie bedingt) *die Extreme aller besprochenen Verhältnisse am weitesten auseinandergehen.* Für den Ackerbau beträgt diese Differenz der oberen Grenze zu Gunsten des Lukmaniers

   an der Südabdachung im Mittel 900′
   » » Nordabdachung » » 1400′

6. Da die Verbreitung der Pflanzen in vertikaler Richtung hauptsächlich von *Temperatur-* und *Feuchtigkeitsverhältnissen* abhängig ist, so müssen wir in diesen Höhengrenzen und ihren Differenzen die Wirkung und das Resultat wichtiger *klimatischer Factoren, also den Ausdruck unabänderlicher Naturgesetze* erkennen. Da solche Vegetationsgrenzen nur das Resultat von *vielhundertjährigen* Einwirkungen sein können, so geben sie uns aber einen viel richtigeren *Maassstab zu klimatologischen Vergleichungen* und zur Beurtheilung von *Localklimaten* an die Hand als die sorgfältigsten Witterungsjournale, wenn diese — wie das leider noch im ganzen Alpengebiete der Fall ist — nur einige Jahrgänge oder auch ein paar Decennien umfassen.
7. Die verglichenen Höhengrenzen beweisen daher am besten die Richtigkeit unserer Eingangs aufgestellten Sätze, welche *für gleiche Höhenlagen dem Lukmanier* eine bedeutend *höhere Jahres- und namentlich Sommer-* oder Vegetations-*Temperatur* zuschrieben als dem Gothard.
8. Dass dieser *Wärme-Ueberschuss* zu Gunsten des Lukmaniers hauptsächlich auf die *Sommer- oder Vegetationszeit* falle, beweist einerseits das dortige Auftreten der *Arve*, eines Baumes, welcher bekanntermassen relativ hohe Sommertemperaturen (verbunden mit viel Sonnenschein und relativ trockener Luft) verlangt, wie anderseits das tiefe Herabrücken der *Legföhren* am Gothard auf einen kühlen Sommer und viel Feuchtigkeit hinweist. Da die Wirkung gesteigerter Sommertemperaturen natürlich an *einjährigen* Gewächsen — weil durch die Winterkälte nicht alterirt und abgeschwächt — reiner und stärker hervortreten muss als

an *ausdauernden*, und an solchen mit periodischem *Laubfall* stärker als an *immergrünen* Gewächsen, so erklärt sich daraus vortrefflich die oben (unter 3—5) nachgewiesene Verschiedenheit im Verhalten der *Nadel-* und *Laubholzarten*, der *Obstbäume*, der *Weinrebe* und des *Getreides* in Bezug auf die Differenzen ihrer oberen Grenzen am Lukmanier und Gothard.

9. Ausser und neben einer relativ niedrigen Sommertemperatur bedürfen wir zur Erklärung der oben nachgewiesenen auffallenden Depression aller Vegetationsgrenzen, gesteigert bis zum Verschwinden des Mais- und Weinbau's im ganzen *Urner-Reussthal*, d. h. in einer Höhenlage, wo anderwärts in der Schweiz die feurigsten Weine gekocht und die schönsten Türkenkolben geerndtet werden —, dazu bedürfen wir offenbar noch anderer Gründe, welche (wie schon oben angedeutet wurde) wohl nur in den *häufigeren und reichlicheren atmosphärischen Niederschlägen, Nebel- und Wolkenbildungen* des von uns dem *Gothard* zugeschriebenen *westalpinischen Klima-Typus* gesucht werden können. Diese reichlichen Regen- und Schneefälle und die häufigen Trübungen müssen aber — auch ganz abgesehen von allen Temperaturverhältnissen — theils direkt, theils indirekt (durch Verkürzung der Vegetationszeit) auf einjährige, Trockenheit liebende und viel Sonnenschein erfordernde oder unter dem Druck unzeitiger Schneelasten leidende Gewächse, wie es unsere Getreidearten, die Weinrebe und der frühzeitig treibende Kirschbaum sind, einen viel schädlicheren Einfluss ausüben als auf die immergrünen Nadelholzarten. So erklären sich also auch von dieser Seite, in Uebereinstimmung mit den Temperaturverhältnissen, die oben

(unter 3—5) nachgewiesenen Höhengrenzen und ihre Differenzen.

10. Somit sehen wir durch Betrachtung der *Vegetationsverhältnisse* die im ersten Theile unserer Arbeit aufgestellten Thesen über die klimatologischen Gegensätze zwischen Gothard und Lukmanier vollkommen bestätiget.

III.

Die **Bedeutung dieser Resultate für alle Verkehrsanstalten** leuchtet von selbst ein. Am wichtigsten sind sie ohne Zweifel für die Anlage und den Betrieb einer

Alpen-Eisenbahn.

Es ist hauptsächlich die Erwägung, die genauere Kenntniss und die richtigere Werthung *klimatischer* Verhältnisse, was bei den unzähligen Alpenbahnprojecten der letzten Jahre bewirkte, dass die HH. Ingenieurs immer mehr von den früheren kurzen, aber hochgelegenen, ab- und allmählig den tiefergelegenen aber um so längeren *Tunnels* sich zugewendet haben. Die Mehrkosten eines längeren Tunnels, schliesst man, werden durch die Vortheile eines wohlfeileren, leichteren und sicherern Betriebs und durch die, tiefere mildere Regionen durchziehenden Zufahrten mit verminderter Steigung mehr als aufgewogen werden.

Damit ist zugegeben, dass *klimatische Verhältnisse von entscheidendem Einflusse auf die Länge des künftigen Alpen-Tunnels* sein können.

Benutzen wir dieses Zugeständniss, das man heute ob auch mit Widerstreben der Natur mit ihren unwandelbaren Gesetzen und ihren unabweisbaren Anforderungen zu machen sich bequemen muss, beispielsweise zu einer Vergleichung

einiger Lukmanier (La Greina)- und Gothard-Tunnelprojekte in Bezug auf die klimatologischen Verhältnisse an ihren beiden Endpunkten, so lässt sich dabei schon auf den ersten Blick die *eminente Bevorzugung des Lukmaniers von Seite der Natur* in klimatologischer Hinsicht nicht verkennen.

1) **Gothard.** Von den vier Tunnel-Projekten des Ingen. Lucchini würde der tiefstliegende Tunnel in einer Höhe von 1462 m. = 4500′ ausgehen und von Bedretto bis Realp eine *Länge von* $7_{,5}$ *bis 8 Kilom.* erfordern. Suchen wir nun mit dem aus dem Vorhergehenden gewonnenen Maassstabe am Lukmanier-Pass diejenige Höhenlage auf, welche am genauesten jener *Gothard-Höhe von 1462 m* (Hospenthal-Realp-Bedretto) in klimatologischer Hinsicht, wie in Bezug auf Cultur und Anbau der Gegend. entspricht, so finden wir (mit Zugrundelegung der oben für diese Region gefundenen Differenzen der oberen Cultur-Grenzen) die *entsprechenden Verhältnisse* am Lukmanier erst bei einer *Höhe von circa 1840 m.* = 5660′ p., d. h. auf der Nordseite zwischen A. Scheggia und S. Maria. auf der Südseite etwas ob Casaccia. *Ein Tunnel*, welcher diese beiden Punkte verbände, erreichte nur die *Länge von 4 Kilom., wäre somit um* $4_{,0}-3_{,5}$ *Kilom.* d. h. *fast um die Hälfte kürzer als der entsprechende Gothard-Tunnel.* — ganz abgesehen von der ungleich leichteren Ausführung.

2) **Lukmanier.** Die k. italienische Commission für das Studium des besten Alpendurchstichs (Torino 1861) lässt den Lukmanier-Tunnel in einer *Höhe von 1300—1400 m.* (oder circa 1350 m.) zu Tage gehen, wobei er (von Platta in Medels bis oberhalb Campo bei Ghirone) *eine Länge von 12 Kilom.* bekäme. Suchen wir in obiger Weise für diese Lukmanier-Region die in klimatologischer Hinsicht etc. am genauesten entsprechende *Gothard*-Region. so finden wir sie erst tief unten in einer *Höhe von 975 m.* (= *3000′*) d. h. im Reussthal

180′ oberhalb Wasen, im Livinenthal ungefähr bei Piotta nächst Quinto, und ein diese beiden Punkte verbindender *Gothard-Tunnel* würde eine Länge von nicht weniger als ***20 Kilom.*** *erreichen*, somit um volle *8 Kilom. länger* werden *als der entsprechende Lukmanier-Tunnel.*

3) **La Greina.** Hier würde ein in der *Höhe von* ***1250*** *m.* = *3850′* ü. M. geführter Alpendurchstich von Rhun im Somvixer-Thal nach Ghirone im Blegno-Thal einen $12,_7$, sagen wir ***13*** *Kilom.* langen Tunnel erfordern, dafür aber auch noch ganz in die Region des Obst- und Ackerbaus fallen. Wollten wir dafür entsprechende klimat. Verhältnisse am *Gothard* haben, so müssten wir dort mindestens bis *880 m.* = ***2700′***, d. h. im Reussthal bis 110′ unterhalb Wasen gegen Curtnellen, im Livinenthal bis Daziogrande hinabsteigen, und ein diese weit entfernten Endpuncte verbindender *Gothard-Tunnel* müsste die enorme Länge von mindestens ***24*** *Kilom.* erreichen und würde also ***11*** *Kilom. mehr als der Greina-Tunnel* erfordern.

Zürich, den 20. Februar 1864.

Chr. G. Brügger
von Churwalden.

II.

Beitrag zur Coleopterenfauna von Engadin und Puschlav

von **F. v. Schenk in Darmstadt.**

Mein ganzer Aufenthalt in Samaden einschliesslich der Touren nach Tarasp und an den See von Poschiavo betrug nur drei Wochen, und es ist daraus erklärlich, dass die Zahl der gefundenen Arten nicht gross sein kann. Sie sind hier in der Reihenfolge aufgeführt, wie sie in dem Catalog der Lepidopteren Europas und der angrenzenden Länder von Dr. Staudinger vorkommen; auch sind die dort gebrauchten Namen beibehalten, und nur da, wo in jenem Catalog veraltete Namen wieder gebraucht wurden, die seither gebräuchlicheren beigesetzt worden.

Papilio *Machaon*. Hiervon fand ich neben gewöhnlichen Exemplaren eine sehr dunkle Varietät in der Nähe von Brail.

Parnassius *Apollo.* An den Felsen oberhalb Samaden und an der Strasse zwischen Samaden und Celerina ziemlich häufig.

— *Delius.* Im Heuthale, am Fex-Gletscher, auf dem Albula-Pass etc.

Pieris *Crataegi.*

— *Brassicae.*

— *Rapae.*

— *Napi.*

— *Callidice.* Im Rosegthal 2 Stück gefangen und noch an andern Orten gesehen.

Colias *Palaeno.* Auf Maloja, im Rosegthale, bei Zernetz, doch nirgends häufig.

— *Phiconome.* Ziemlich häufig, besonders im Heuthale.

— *Edusa.* Nur wenige Exemplare gesehen.

Polyommatus *Virgaureae.* Im Beverser Thale.

— *Eurydice* (Chryseis). Die jetzt als Varietät hierzu gezogene *Eurybia* fieng ich häufig, besonders im Heuthale. Ich bezweifle aber sehr, ob sie mit Recht als Varietät zu *Eurydice* gerechnet wird, da ich in Oberhessen und bei Darmstadt, wo *Eurydice* nicht selten fliegt, nie ein Exemplar fieng, welches einen Uebergang zu *Eurybia* gebildet hätte, und ebenso die von mir im Engadin und auch die früher von mir bei Andermatt gefangenen *Eurybia* immer ganz bestimmt von *Eurydice* (Chryseis) verschieden waren. Ich habe noch nie ein Stück gesehen, welches man als Uebergang von einer zu der anderen hätte betrachten können.

— *Dorilis* (Circe). Von diesem hier bei Darmstadt sehr gemeinen Falter fieng ich im Engadin eine etwas grössere und auf der Unterseite mehr aschgraulich (nicht gelblichgrau wie hier) gefärbte Varietät, in einzelnen Exem-

plaren. Ich fieng kein Stück, das so wie hier gefärbt gewesen wäre.

— *Phlaeas.* Nicht häufig.

Lycæna *Aegon.*

— *Optilete.*

Ein Exemplar fieng ich im Rosegthale.

— *orbitulus.* Häufig im Heuthale.

— *Medon* (Agestis).

— *Eros.*

Häufig besonders im Heuthal.

— *Icarius* (Alexis).

— *Chiron* (Eumedon).

Nur wenige Exemplare im Walde oberhalb Samaden.

— *Adonis.*

— *Corydon.*

— *Damon.*

— *Donzelii.*

An dem Wald oberhalb Samaden, im Heuthale, im Rosegthale.

— *Alsus.*

— *Semiargus* (Acis).

— *Arion.*

Vanessa *Urticae.*

— *Jo.*

Melitæa *Artemis.*

Nur noch verflogen gefunden.

— *Phoebe.* Ein Exemplar bei Samaden gefangen, mehrere im Unterengadin in der Nähe von Tarasp.

— *didyma.* Oberhalb Samaden im Walde gefangen und dabei einige schöne Varietäten des Weibchens.

— *Athalia.*

— *Parthenoides* var. *varia.* Im Heuthale und Rosegthale nicht selten.

Argynnis *Euphrosyne.*

— *Pales.*

Sehr häufig mit schönen Varietäten, besonders der Weiber.

— *Amathusia.* An manchen Orten z. B. im Beverser Thale nicht selten.

— *Ino.* Nur einzeln bei St. Moritz gefunden.

— *Latonia.*

— *Aglaja.*

— *Niobe.*

Die Varietät *Eris* (ohne Silber) ist nicht selten.

— *Adippe.*

Melanagria *Galatea.* Ich habe den Schmetterling nur zwischen La Rosa und Poschiavo gefangen.

Erebia *Melampus.* Häufig.

— *Mnestra.* Nur im Rosegthale gefunden.

— *Pharte.* Nicht häufig.

— *Ceto.* Ein verflogenes Weibchen im Unterengadin zwischen Ardez und Tarasp gefangen.

— *Manto.* Nahe bei dem Fexgletscher und an dem Albulapasse gefangen.

— *Tyndarus.* Beinahe an allen Orten häufig.

— *Gorge.* An dem Berninapasse, kurz unter dem Kegel des Piz Languard und auf dem Albulapasse gefangen.

— *Goante.* Ziemlich häufig an Felsen.

— *Pronoe* var. *Pitho.* An dem Albulapasse bis nach dem Weissenstein hin gefangen.

— *Medea.*

— *Euryale.*

Im Beverser Thale und an anderen Orten, wo Wald ist.

Satyrus *Semele.* Im Unterengadin nahe bei Ardez gefangen.
Pararga *Maera.* Nicht häufig.
Epinephele *Lycaon* (Eudora). Im Unterengadin bei Zernetz gefangen.
Cœnonympha *Philea* (Satyrion). Oberhalb Samaden, im Heuthale, im Walde bei St. Moritz, überall nicht selten.
— *Pamphilus.* Auf allen Wiesen ziemlich häufig.
Syrichthus *Serratulae.* Nicht selten bei Samaden und in dem Heuthale.
Hesperia *lineola.* Ich bezweifle eigentlich nicht, dass auch Hesperia Thaumas (Xinea) im Engadin fliegt, kann es aber nicht mit Bestimmtheit sagen. Ich fieng nämlich von den vielen Exemplaren, die ich sah, nur zwei, und diese waren nur *lineola.*
— *Comma.* Häufig.
Ino *chrysocephala.* Einzeln an den Berghängen bei Samaden und bei Sils gefangen.
Zygæna *exulans.* Häufig im Heuthale.
— *Filipendulae.*
— *transalpina* (Ferulae Lederer).
Nicht selten.
Syntomis *Phegea.* Nur im Puschlav an der Strasse zwischen La Rosa und Poschiavo gefangen.
Setina *irrorea.* Einzeln bei St. Moritz gefunden.
— *roscida.* Ziemlich häufig und dabei auch die Varietät *melanomos* mehrfach gefunden.
— *aurita.* Ebenfalls nicht selten, namentlich die Varietät *ramosa,* welche ich bei einer früheren Reise ins Engadin sogar auf dem Gipfel des Piz Languard gefangen habe.

Lithosia *complana.* An den Berglehnen bei Samaden.

Emydia *cribrum* var. *candida.* Ein Exemplar am See von Poschiavo an einem Felsen gefunden. Der Schmetterling muss aber auch im eigentlichen Engadin vorkommen, da ich ihn in einer Reihe von Exemplaren bei Hrn. Hnatek in Maria sah.

Nemeophila *Plantaginis.* An verschiedenen Orten und in verschiedenen Varietäten mit weissen, gelben, rothen und schwarzen Unterflügeln gefangen. Besonders häufig scheint der Schmetterling bei Maria vorzukommen.

Bombyx *franconica.* Bei Samaden und im Fexthale einzelne Exemplare, aber auch noch Raupen davon gefunden.

— *Crataegi* var.? *Arbusculae.* Die von Freyer als zu Arbusculae gehörig abgebildete Raupe fand ich mehrfach. Eine Raupe verpuppte sich auch, die übrigen waren bei meiner Abreise noch nicht zur Verwandlung gekommen.

— *Quercus.* Am See von Poschiavo zwei Exemplare gefangen.

Harpyia *Erminea.* Bei Samaden fand ich an Waiden einige Raupen, welche ganz die charekteristischen Unterschiede der Raupe von *Erminea* von der von *Vinula* an sich trugen. Bei meiner Abreise von Samaden waren sie noch nicht zur Verpuppung gelangt, wesshalb ich sie wieder aussetzte.

Notodonta *Dromedarius.* Ein Exemplar bei Le Prese am See von Poschiavo gefangen.

Acronycta *Euphorbiae.* Nicht selten. Ich fand die Eule mehrfach an Felsen sitzend.

Agrotis *cuprea.* Zwischen Samaden und Celerina auf einer Distel sitzend gefunden.

— *Ocellina.* Nicht selten. Bei der Acla von St. Moritz, im Rosegthale, im Beverserthale und jenseits der Bernina Passhöhe an der Strasse nach La Rosa auf Blumen gefunden.

— *sagittifera.* Ein Exemplar neben dem See von Poschiavo an einem Felsen sitzend gefunden.

— *Decora.* Ein Stück im Fexthale an einem Felsen gefunden.

— *Tritici.* Im Beverserthale 2 Exemplare gefunden.

— *corticea.* Ein Exemplar bei Samaden gefunden.

Characas *Graminis.* Bei Samaden, namentlich aber im Beverserthale bei Tage fliegend gefangen.

Momestra *dentina.* Ziemlich häufig an Strassengeländern und an Felsen sitzend gefunden.

Dianthoccia *proxima.* Ein Exemplar im Beverserthale an einem Baumstamme sitzend gefunden.

Hadena *rubrivena.* Ein Exemplar bei Cresta an einem Strassengeländer sitzend gefunden.

— *lateritia.* Mehrere Exemplare bei Samaden an Geländern sitzend gefangen.

Mythimna *imbecilla.* Auf den Wiesen gegenüber von Samaden, im Beverser Thale, besonders häufig aber bei Maria, immer an den Blüthen von Polygonum bistorta sitzend gefunden.

Plusia *Gamma.* Ueberall, bei Tage herumschwärmend.

— *Hochenwarthii* (divergens). Einige Exemplare, eines zwischen Samaden und Celerina, eines im Fexthale, bei Tage schwärmend gefunden.

Anarta *funesta* (funebris). Ein Exemplar dieses fast nur aus Labrador bekannten Schmetterlings bei der Acla von Samaden an einem Geländer sitzend gefunden.

Omia *Cymbalariae.* Einige Exemplare im Rosegthale, theils auf Blumen sitzend, theils daran schwärmend, gefunden.

Acidalia *flaveolaria.* Auf Wiesen und an Berghängen bei Samaden.

Boarmia *repandaria.* Ein Stück im Unterengadin bei Zernetz gefangen.

Gnophos *ophthalmicata.* Oberhalb Samaden an Felsen gefunden.

— *glaucinaria* var. *falconaria.* Oberhalb Samaden gefangen.

— *dilucidaria.* An den Felsen in dem Walde oberhalb Samaden nicht selten.

— *obfuscata.* Bei Samaden, bei St. Moritz, im Heuthale etc. mehrfach gefangen. In der Nähe des Fexgletschers fieng ich ein Exemplar, das sich von den übrigen so sehr, namentlich auf der Unterseite, unterscheidet, dass ich es kaum für eine Varietät von *obfuscata* halten kann, das aber zu keiner anderen der mir bekannten Arten gehört.

Psodos *alpinata.* Einige Exemplare im Heuthale gefangen.

Thamnonoma *Wavaria.* Bei Samaden einige Exemplare gefangen.

— *brunnearia.* Im Beverser Thale gefangen.

Cleogene *lutearia.* Auf allen Wiesen sehr häufig. Dennoch fällt es schwer, gut erhaltene Weibchen zu fangen.

Ortholitha *limitata* (mensuraria). Im Walde oberhalb Samaden gefangen.

— *bipunctaria.* Mehrfach an den Strassen gefunden.

Odezia *chaerophyllata.* Ueberall häufig.

Triphosa *sabaudiata.* Ich habe diesen Schmetterling zwar nicht im Engadin, aber doch ganz in der Nähe davon, in Bergün, gefangen, wo er mir Abends in's

Zimmer flog. Es ist demnach wohl nicht zu bezweifeln, dass *sabaudiata* auch im Engadin vorkommt.

Lygris *populata.* Im Walde bei St. Moritz und bei Samaden ziemlich häufig. Ich fieng dabei einige sehr dunkle Varietäten, die einem sehr dunkeln Exemplar, das ich aus Schottland besitze, nahe kamen.

Cidaria *truncata* (Russata). Im Rosegthale gefangen.

— *munitata.* Ein Exemplar bei Samaden gefangen.

— *olivaria.* An den Felsen neben der Strasse zwischen Samaden und Celerina mehrfach gefangen.

— *montanata.* In dem Walde an der Berglehne zwischen Samaden und Bevers mehrfach gefangen.

— *caesiata.* An Felsen bei Samaden, im Fexthale, bei St. Moritz, sehr häufig.

— *flavicinctata.* Einzelne Exemplare zwischen Samaden und Celerina und im Fexthale an Felsen gefunden.

— *frustrata.* Einzeln im Fexthale gefunden.

— *rupestrata.* Häufig und an verschiedenen Orten des Engadins gefunden.

— *bilineata.* Nicht selten gefunden.

— *berberata.* Bei Tarasp gefunden.

In seinem Begleitschreiben hat der geehrte Herr Verfasser noch folgendes Verzeichniss von Schmetterlingen beigefügt, die derselbe käuflich von Herrn Hnateck in Sils-Maria bezogen hat, deren Fundorte jedoch wiewohl dieselben unzweifelhaft sämmtlich der Engadiner Fauna angehören, ihm nicht näher bekannt sind:

Arctia *flavia.*
Spilosoma *sordida.*

Agrotis *corrosa.*
— *Simploria.*
Mamestra *glauca.*
Dianthœcia *caesia.*
Hadena *adusta.*
— *Pernix.*
— *Maillardi.*
— *gemmea.*
— *furva.*
Caradrina *palustris.*
Pachnobia *rubricosa.*
Anarta *cordigera.*
— *melanopa (vidua).*
Biston *alpinus (alpinaria).*
Fidonia *carbonaria (picearia).*
Lythria *plumularia.*
Cidaria *cyanata.*

III.

Beitrag zur rhätischen Orthopterenfauna

von **E. Frey-Gessner** in **Aarau.**

Ein dreiwöchentlicher Aufenthalt im Bad Pfäffers im Sommer 1864 nebst einem kleinen Abstecher ins Engadin gegen Mitte August gaben die Veranlassung zu dieser Zusammenstellung. Um das Verzeichniss etwas vollständiger zu machen, fügte ich bei, was mir von früheren Besuchen her schon bekannt war. Vollständig kann die Aufzählung unmöglich sein, da hauptsächlich erst gegen Herbst, ja selbst nach den ersten leichten Octoberschneefällen besondere Species bis in die höhern Alpentriften hinauf gefunden werden können, und zu dieser Zeit die Besuche der Forscher in diesen Gegenden sehr selten sind. 'Einige sonst häufig vorkommende Arten sind nicht notirt, weil mir von denselben aus dem Kanton Graubünden und dem angränzenden St. Gallen noch keine vor Augen kamen. Die kleine Zusammenstellung kann also mehr zur Aufmunterung dienen, sie bald möglichst zu überflügeln, als zur Belehrung. Die Blatten nähren sich von allem Möglichen was gekaut werden kann; die Acridier und Locustinen sind reine Pflanzenfresser; Gryllen und Forficuli-

nen verschmähen neben vegetabilischer Kost auch Küchenabfälle nicht. Einzelne Species der Orthopteren kommen in horizontaler und verticaler Verbreitung zahlreich vor, andere sind so wählerisch, dass man sie nur stellenweise findet, weitaus in den meisten Fällen aber gesellschaftlich. Die seltensten sind die kurzflügligen, auffallend gebauten Ephippigera und Barbitistes Arten; gerade diese finden sich erst dann entwickelt, wenn die kalten Nebel anfangen die Excursionen zu weniger angenehmen Spaziergängen umzuwandeln; auch hat man dieselben meist von Büschen oder gar von Nadelholzbäumen herabzuklopfen. Diese Thierchen haben im frischen Zustande ein so drolliges Aussehen, dass sie meine Kinder scherzweise mit Kaninchen verglichen.

Von diesen Arten ist mir aus dem Kanton Graubünden nur erst ein einziges Stück bekannt, das ich 1862 in der Nähe von Ardetz erhaschte, aber die Natur des Landes verspricht nicht nur das Vorhandensein der wenigen aus der Schweiz bekannten Species, sondern hat bei genauer Durchforschung sicher noch ein Paar mehr aufzuweisen.

In der Aufzählung habe ich das System des bekannten Orthopterologen Dr. F. X. Fieber befolgt (Synopsis der europäischen Orthopteren, Prag 1853). Einstweilen sind nur die Orthoptera gemina (Geradflügler) und die Harmoptera Fieb. (Gelenkflügler) behandelt.

Blattina. *Burm.*

Wer kennt nicht die eckelhaften Küchenschaben, die grossen schwarzbraunen und die kleinern gelben, welche oft so zahlreich in Küchen, Bäckerstuben, Spezereimagazinen u. dergl. vorkommen. Bündten hat sie gewiss auch, die Blatta orientalis L. und germanica L. Auf Gebüschen finden sich noch ferner:

B. punctulata L. Ende Juli an der Calandaschau bei Pfäffers.

B. perspicillaris Hbst. Im Juni um Pontresina von Herrn Meyer-Dür gesammelt.

B. lapponica Lin. Zahlreich überall an Waldrändern, z. B. um Pfäffers.

B. an variet: ? Kleiner als lapponica, überwiegend schwarz, kaum der Grund des ersten Tarsengliedes gelb. 1. Aug. am Monte Luna.

Acridiodea. *Burm.*

Heuschrecken mit kurzen fadenförmigen Fühlern, zuweilen mit erweitertem Ende. Sie beleben zu Tausenden die feuchten und trockenen Wiesen und Berglehnen.

Arcyoptera variegata Sulz. Eine der grössern und schönsten Heuschrecken der Schweiz, gelb und schwarz, mit korallenrothen Hinterschienen. — Am Ausgang des Sagliains ob Lavin, bei Martinsbruck und gewiss noch an andern Orten zahlreich; die Männchen lebhaft, die grossen schweren Weibchen plump im Grase hüpfend.

Mecostethus grossus Lin. (Gomphocerus grossus L. Burm.) Auf sumpfigen Stellen in Alpen zahlreich; z. B. ob Valens am Fussweg nach der Banggisalp; bei Klosters im Prättigau am Ausgang des Schlappinathales.

Chorthippus sibiricus Lin. (Gen. Gomphocerus, Stenobothrus auct.) Ausschliesslich alpin. Das Männchen besitzt eigenthümlich aufgetriebene Vorderschienen, wie Paukenschlägel. Die Heuschrecke findet sich zahlreich in einer Höhe von ungefähr 1500 bis über 2300 Meter, z. B. um die Stutzalp im Vereinathal, Alp Sardasca, Piltner Höhe im Vorarlbergischen. Der bekannte schweizerische Entomolog Herr Meyer-Dür fand die Species

auch zahlreich im Juni und Juli um Pontresina, Val Languard, Punt Muraigl bis zu 7000′ ü. M.

C. rufus Lin. Im Juli und August; z. B. am Freudenberg bei Ragaz, Calandaschauhalde, Piz Lun: eine weit verbreitete Art.

C. variabilis Fieb. Weitaus die häufigste Species. Ueberall um Ragatz, Mayenfelder Allmend, Klosters im Prättigau, im Engadin u. s. f. bis hoch in die Alpentriften hinauf.

C. apricarius Lin. Ein Weibchen im Ausgang des Schlappinathales bei Klosters.

C. miniatus Chp. Von Herrn Meyer-Dür um Pontresina bei 6800′ ü. M. im Juli nicht selten gefangen.

C. morio Fab. Zeichnet sich durch sein auffallend lautes Schrillen aus, besonders da er stets in grössern Gesellschaften beisammen vorkommt. An möglichst trockenen sonnigen Orten, z. B. bei der Ruine Wartenstein und am Pizalun bei Ragaz; bei Zernetz; ob Lavin am Ausgang des Sagliains; bei Klosters im Prättigau.

C. lineatus Pz. Diese hübsche aber gemeine Heuschrecke findet sich überall auf trockenen Grashalden, z. B. in Böden ob Pfäffers; am Piz Lun; Maienfelder Allmend; Lavin.

C. Zetterstedti Fieb. Eine der kleinern Heuschrecken, das Männchen fast schwarz, mit zinnoberrothem Hinterleib. Im Thal bis auf die höchsten Alpen gemein.

C. viridulus Lin. Selten im Thal, häufig auf Voralpen und Alpen, z. B. Furggels Egg, Pizalun; Banggisalp; Monte Luna; Mayenfelder Allmend; Klosters; Sardasca; Oberengadin.

C. dorsatus Zett. Ein Liebhaber feuchter Wiesen. Im August im Ausgang des Schlappinathales bei Klosters.

C. pratorum Fieb. (Gomph. parallelus Zett., longicornis Hgbch., blandus Ev.) mit der Varietät montanus Fisch. Ist eine der allerhäufigsten Arten vom Thal bis hoch in die Alpen steigend.

C. Oczkayi Fieb. (G. longicrus Ev ♂, homopterus Ev ♀.) Zuweilen verwechselt mit dispar Heger.; findet sich nicht selten an trockenen Berghalden, z. B. in Böden ob Pfäffers, Piz Lun, Monte Luna.

Podisma alpina Koll. Meist an schattigen Orten, aber überall auf Alpen und Voralpen colonienweise beisammen.

P. pedestris Lin. Mayenfelder Allmend am Waldrand, Alp Lasa am Schlösslikopf; im Oberengadin um Pontresina.

Galoptenus italicus Lin. Gemein an sonnigen steinigen Berghalden um Ragatz.

Oedipoda stridula L. Nicht selten, z. B. am Piz Lun und bei Klosters.

O. Fabricii Fieb. (germanicus Fab. rothe var.) erinnere ich mich s. Z. mit der Scheuchzerischen Sammlung erhalten zu haben; ist übrigens überall häufig.

O. cœrulescens L. Häufig, besonders auf sandigen Plätzen, z. B. am Eisenbahndamm bei Ragatz und Mayenfelder Allmend.

Tettix subulata Fab. und

T. Linnei Fieb. (Gryllus bipunctatus Lin.) sind überall verbreitet und noch um Pontresina in einer Höhe von über 7000′ ü. M. vorkommend. Die Arten dieser Gattung sind die einzigen Springheuschrecken, welche als imagines oder im Puppenzustand überwintern.

Locustina. *Burm.*

Heuschrecken mit langen borstenförmigen Fühlern.

Decticus verrucivorus Serv. Ueberall auf allen üppigen Weiden bis ziemlich hoch in die Alpen hinauf, z. B. Mayenfelder Allmend, Freudenberg bei Ragatz, am Piz Lun, Alp Sardasca.

Platycleis griseus Fab. Die häufigste Locustinenart; überall auf Weiden und in lichten Waldstellen, wo noch Gras wachsen kann, z. B. an der Calandaschau, Freudenberg bei Ragatz, Mayenfelder Allmend, Lavin.

P. brevipennis Chp. Stellenweise gesellschaftlich, liebt üppigen Graswuchs, z. B. um die Ruine Wartenstein, in Böden ob Ragatz, am Pitz Lun.

P. brachyptera F. Zahlreich im lichten Gebüsch des Pizalun.

Thamnotrizon apterus Fab. Hält sich vorzugsweise an Waldrändern und lichten Stellen im Walde auf niederm Gebüsch auf, wo das Männchen sein Dasein durch ein in langen Zwischenräumen wiederholtes fein klingendes «tsig» verräth. Nicht selten im Spätsommer, z. B. an der Calandaschau und in Böden ob Pfäffers.

Pachytrachelus pedestris Fab. Zahlreich an der Gebüschhalde der Calandaschau, dann auch nahe am Felskopf des Pizalun.

Locusta viridissima Lin. Der bekannte Zunderfresser, auch Warzendoktor, giebt seine Anwesenheit überall in der Baumregion während des ganzen Spätsommers hindurch Abends mit seinem schrillen anhaltend dauernden Gesang von den Bäumen herab zu erkennen. Geigt übrigens auch am Tage. Dem Auskriechen eines Exemplares aus seiner letzen Nymphenhaut sah ich am

Ausgang des Schlappinathales zu; die Verwandlung geschah an einem Erlenästchen kletternd.

L. cantans Füssli. Stellenweise häufig auf üppigem Graswuchs, z. B. in Böden ob Ragatz, Ruine Freudenberg, Waldrand bei Dorf Pfäffers.

Meconema varia Serv. Ein noch unentwickeltes Exemplar auf Haselgesträuch der Mayenfelder Allmend, 8 August.

Barbitistes Fischeri Yers. Ein Weibchen im Jahr 1862 auf der Hügelterrasse bei Ardetz.

Gryllodea *Burm.*

Gryllus campestris Lin. auf trocknen Feldern;
— sylvestris Bon. am Rande von Wäldern, und
— domesticus L. in Häusern sind mehr oder weniger überall einheimisch, so auch in Bündten. Ein campestris Männchen fand ich noch hoch am Monte Luna.

Gryllotalpina *Fieb.*

Gryllotalpa vulgaris Latr. Von Herrn Scheuchzer aus der Umgebung von Chur.

Harmoptera *Fieb.*

Die Gelenkflügler oder Ohrwürmer treten besonders gegen den Herbst in grosser Zahl auf; viele Exemplare, besonders Weibchen, überwintern unter Steinen, unter Moos, Baumrinde, in hohlen Pflanzenstengeln u. drgl. Auf den Alpen von ungefähr 5000′ aufwärts kommt sehr zahlreich die mit auffallend geformten Zangen versehene

Forficula biguttata Fab. (Fabricii Fieb.) vor, z. B. im Oberengadin schon im Mai — Juli. Im August fand ich sie zahlreich am Monte Luna, Vasaner- u. Schlössli-

kopf; aber stets nur Weibchen in Gesellschaft von je ein Dutzend oder mehr halbausgewachsener Larven unter flachen Steinen.

F. auricularia Lin. ist die bekannteste Art der Thalgegenden, steigt übrigens bis zu den untern Grenzen der biguttata L. hinauf, und findet sich auf allen möglichen grünen und dürren Pflanzen, an Früchten, unter Steinen etc.

F. pedestris Bon. (albipennis Meg.) ist eine kleinere Art und ebenso häufig.

F. acanthopygia Géné fand Herr Meyer-Dür im Mai in Lärchenwäldern um Pontresina bis 6700′ ü. M.

Copiscelis minor Marsh. Fliegt schaarenweise auf frisch gedüngten Aeckern und Wiesen herum.

IV.

Wie leben unsere Wildhühner?

von **Thomas Conrad-Baldenstein.**

Wir zählen deren bekanntlich in unserm Kanton sieben einheimische Arten, nämlich:

1) Das *Urhuhn*, Tetrao urogallus, im Schatten des hohen Urwaldes.
2) Das *Schneehuhn*, T. lagopus, auf den Gräthen der Alpen.
3) Das *Waldhuhn**), T. tetrix, in der Krone der Wälder.
4) Das *Steinhuhn*, T. saxatilis, an den Steinhalden der Alpen.
5) Das *Haselhuhn*, T. bonasia, in der oberen Hälfte der Wälder.
6) Das *Rebhuhn*, T. perdix, in Feld und Gebüsch der Thalebene.
7) Die *Wachtel*, T. coturnix, in Felder und Wiesen.

Ein rechter Schatz und eine Quelle mancher Freude für einen Naturforscher und Jäger.

---

*) Die Benennung ***Birkhuhn*** taugt nicht, weil das Waldhuhn nichts mit Birken zu thun hat. Es soll heissen Birg- oder Berghuhn, in der Sprache des Aelplers. Er sagt ja „i gan z'Birg."

Was ich über diese lieben Thiere im Allgemeinen, aber hauptsächlich in Betracht des Ur- und Waldhuhns zu bemerken habe ist, dass man laut allen ornithologischen Schriften, die ich gelesen, über ihr Leben und Treiben, besonders aber über ihr geschlechtliches Verhalten, nicht ganz im Klaren zu sein scheint. — Weil diese Vögel nämlich zu den Hühnerartigen gezählt werden, hat man geglaubt, annehmen zu können, es herrsche die Vielweiberei unter ihnen. Ich selbst hatte keine andere Meinung, weil ich damals dieser Sache keine besondere Aufmerksamkeit schenkte und keinen Zweifel in die Behauptungen so gewichtiger Ornithologen setzen konnte. Wie sehr leicht es aber ist, in diesem Betracht irre zu gehen, hat uns, beiläufig bemerkt, der Fuchs gezeigt. Man hat wohl lange geglaubt, dieses Thier begatte sich mit seinen läufigen Weibchen, wie der Hund, d. h. da, wo er es antreffe, und kümmere sich nach vollzogener Begattung nicht im geringsten mehr um dasselbe. Es ist daher Niemandem eingefallen und mir am wenigsten, bis ich es selbst erfahren, dass der Fuchs in geschlossener Ehe mit seiner Füchsin lebt, und ihr getreulich die Jungen ernähren hilft.

Der Umstand, dass es in Deutschland Gegenden gab, wo die Ur- und Waldhühner häufig waren, könnte die Stubengelehrten unter den Naturforschern zu der Annahme verleitet haben, dass die Vielweiberei unter denselben herrsche, jedoch ohne Grund; denn z. B. die Tauben: sie leben auch in Gesellschaften und manchmal in sehr grossen, aber sie leben dennoch paarweise, obschon auch unter ihnen aussereheliche Begattungen zwischen gepaarten Männchen und ungepaart gebliebenen Weibchen jederzeit vorkommen, die jedoch keine Fortpflanzung oder Vermehrung der Individuen zur Folge haben.

Nach meiner Erfahrung nun sind *alle unsere* Wildhühner von gleicher Natur und Sitte, d. h. sie leben *alle* während der Fortpflanzungszeit paarweise und die Vielweiberei ist ein eingerosteter Aberglaube, der ein Gewohnheitsrecht erlangt hat.

Wir finden diese Thiere im Herbst familienweise. Die Familie besteht ursprünglich aus dem Vater, der Mutter und ihren Jungen, deren mehr oder weniger sind, je nachdem ihre Feinde unter ihnen gehaust. Jener hält sich nicht beständig zu diesen, sondern steht in ihrer Nähe auf einem Baum oder Felsblock. So wie er einen Feind nahen sieht, stiebt er sogleich seit- oder abwärts von seinem Standort ab, indem er einen Warnton ausstöst. So wie diesen die Henne hört, lauscht sie noch, von welcher Seite die Gefahr sich nähere, warnt ihrerseits und augenblicklich ist Alles im Gesträuch verschwunden, die Hühnchen so sinnreich verborgen, dass man selten eines zu finden vermag. Uebrigens finden sich die verschiedenen Familien nicht selten an Orten, wo sie ihre Aesung finden, z. B. über dem Holzwuchs unter Alpenrosen- und Heidelbeersträuchern zusammen, werden aber auch wieder von Jägern und Hunden auseinander gesprengt, so dass man dann einzelne, etliche und auch grössere Ketten antrifft.

Sonderbar ist es, dass ich im Herbst manchmal *nur Hähne und keine Hennen* beisammen fand, da sie doch Ende Winters bei einander anzutreffen sind. Ich erkläre mir die Sache so. Im October, nach der Mauser, findet bei manchen Vögeln, und auch bei Wildhühnern, ein etwelches Erwachen des Fortpflanzungstriebes statt, man hört dann nicht selten Frühlingstöne und auch das Kollern des Birghahns. Vielleicht halten sich dann die Hennen ferne von den heissblütigen Hahnen, aus Furcht vor deren Angriffen.

Im April zur Balzzeit, da der Paarungstrieb erwacht ist, entsteht unter den Hahnen Uneinigkeit, Eifersucht, Hader

und lärmender Zank, der besonders von den Steinhühnern weithin gehört wird. Das Ende davon ist, dass sich die Kette auflöst und ein Hahn nach dem andern mit der ihm anhangenden Henne nach einer andern Richtung fortstreicht und sich in einem separaten Revier niederlässt, wo das Päärchen im Genuss gemüthlichen Alleinseins seine je nach der Witterung kürzeren oder längeren Flitterwochen verlebt, — die Henne sich indessen die ruhigste und gesichertste Stelle zur Brutanlegung ausersieht und der Hahn jeden fremden Eindringling energisch abweist. — Er ist und bleibt der Wächter, Warner und Vertheidiger seiner Henne und Brut.

Man hat davon gefabelt, wie viel Hennen ein Hahn befruchte; wie man zur Balzzeit gesehen habe, wie Hähne die Hennen getreten u. dgl. Es ist dies aber gar nicht der Zeitpunkt, wo solches geschieht. Der Hahn tritt seine Henne nicht im April, sondern viel später, erst kurze Zeit bevor sie zu legen anfängt und dann ist es sehr schwer eine Begattung zu sehen.

Es ist begreiflich, dass nach Abzug der verschiedenen Paare bald eine Henne, bald ein Hahn ohne Gespons übrig bleibt. Erstere verlebt dann sehr verborgen, ohne eheliche Freuden und Sorgen, die Zeit ihres Verlassenseins unter der Waidmannsbenennung *Gelthuhn.* Der Hahn hingegen, welcher bei der Paarung zu kurz gekommen, zischt und kollert noch lange, streicht in andere Reviere hin und her, sich eine Gefährtin zu suchen und würde, heftig in der Liebe wie er ist, dem Brutgeschäft der gepaarten Hennen sehr störend werden, wenn er nicht von deren Hahnen abgekämpft und zur endlichen Ruhe verwiesen würde.

So leben die Wildhühner im hohen Rhätien. Dass sie in Deutschland in Vielweiberei leben, kann ich nicht glauben, obschon ich weiss, dass die Mutter Natur auch die Thiere

lehrt, sich den Eigenthümlichkeiten, Bedingungen und Verhältnissen ihrer Lage anzubequemen. — Art aber lässt nicht von Art.

Damit man jedoch nicht glaube, ich fable auch, will ich hier kurz angeben, wie ich zu der ausgesprochenen Ueberzeugung gelangt bin:

Zur Zeit als noch kein eigentliches Jagdgesetz der Willkür des Jägers Schranken gesetzt hatte und man im April und Mai die Hähne der Wildhühner durch Nachahmung ihrer Balztöne zu locken und zu erlegen pflegte, durchstrich ich sehr oft alle Wälder und Berge, die unser Thal begränzen, auch noch weiter gelegene, und da ich dann eben so oft in den Bereich von Wildhühnern kam, konnte ich ihre Lebensweise leicht kennen lernen. Der Umstand, dass ich diese Thiere nach der Balzzeit nie mehr beisammen antraf, sondern jeden kollernden Hahn in seinem Revier beschleichen musste, liess mich allmälig begreifen, dass da von keinem Zusammenleben derselben oder von einer Vielweiberei unter ihnen die Rede sein konnte. In dieser Erfahrung bestärkte mich noch der weitere Umstand, dass wenn ein Hahn in seinem Standorte zur Zeit, da die Henne schon brütete, weggeschossen wurde, ich dort weder im Juli noch August, wie in andern Revieren, Hühnchen oder später eine Kette grösserer Hühner vorfand, so dass ich mich überzeugen musste, dass die Henne wie andere Vögel ihre Eier verlässt und gar nicht mehr bebrütet, so bald sie den Verlust ihres Gatten inne geworden. Daraus lässt sich abnehmen, wie schädlich das Wegschiessen der Hähne im Frühjahr, bei uns wenigstens, ist, und doch hat dieser Jagdfrevel noch zur Stunde nicht ganz aufgehört, denn im Geheimen werden noch hin und wieder zur Unzeit Ur- und Waldhähne, sowie auch andere Wildhühner erlegt und leider auch — angekauft. Die Ur- und Waldhühner haben

bei dieser Behandlung am meisten gelitten. Sie waren in früherer Zeit viel zahlreicher repräsentirt. Besonders die Urhühner sollten möglichst geschont werden, wenn uns ihre Art erhalten werden soll.

Dies sind meine Erfahrungen in Betreff der Lebensweise unserer Wildhühner. Mögen ächte Naturforscher, der Wissenschaft zu lieb, die Sache mit geschärftem geistigen Auge untersuchen und dann urtheilen, ob ich Recht habe oder nicht.

Schloss Baldenstein, den 16. Januar 1865.

Anmerkung. Bis vor 20 Jahren waren die Urhühner im nordöstlichen Theil Graubündens so selten, dass man sie für gänzlich ausgerottet hielt. Seither aber haben sie sich derart vermehrt, dass sie am Galanda, Pizokel, in Schanfigg, Belfort, Davos und dem ganzen Prätigau, wenn auch nicht zahlreich, doch überall vertreten sind. — In jedem der letzten 4 Jahre wurden wenigstens ein halbes Dutzend Urhennen und eben so viele Hahnen in Chur auf den Markt gebracht — eine Thatsache, welche freilich mehr Schonung für dieses prächtige Wild gebietet.

H. Salis

V.

Das Berninagebirg.

Geologische Skizze

von

Prof. **G. Theobald.**

Wenn man von freien Standpunkten aus die verwickelten Gebirgsmassen der Rhätischen Alpen betrachtet, erscheint eine Gruppe hoch aufragender, schneebedeckter Hörner und dunkler Felsengipfel von gewaltigen Gletschern umlagert, welche durch ihre Höhe und kühne Formen die südöstlichen Grenzgebirge von Bünden in ähnlicher Weise beherrschen, wie der Montblanc und die Finsteraarhorngruppe in ihrer Umgebung thun. Es ist diess das Berninagebirg.

Man kann diesen Namen im weiteren und engeren Sinne nehmen. Im weiteren kann man wenigstens geologisch sämmtliche Gebirge dazu ziehen, welche vom Albula und Camogasker Thal aus das Oberengadin umgeben und sich südlich bis zur Adda ausdehnen, so weit das Gebiet der granitischen Erhebungen reicht, welche sich um den Hauptstock gruppiren. In engerem Sinne, wie wir in dieser Abhandlung thun, ist das

Berninagebirg nur dieser Haupt- und Mittelstock selbst, mit seinen nächsten Umgebungen. So aufgefasst sind die Grenzen unserer Gebirgsgruppe das Innthal vom Maloja bis St. Moritz, eine Linie über den Nazer See nach Pontresina, das Languardthal, die Pischa und das obere Heuthal, der Anfang des Livignothales und das obere Poschiavinothal über La Rosa bis Poschiavo, der Pass Canciano, Campo moro und Lanterna bis zu dessen Vereinigung mit dem Thal des Malero, das Malerothal bis zum Muretopass und die Ordlegna bis Maloja. Die Gründe, warum wir diese immer noch sehr ausgedehnten Grenzlinien ziehen, werden sich aus dem Folgenden ergeben. Hier nur so viel, dass mit dem aus massigem Gestein bestehenden Centralstock nothwendig auch die zunächst mit ihm zusammenhängenden Gebirgsglieder betrachtet werden müssen.

Es besteht solchergestalt das Berninagebirg aus einem langen vom Muretopass bis zum weissen See auf dem Berninapass fortlaufenden Hauptgrat, der sich dann nach dem Piz Verona etwas südlich wendet und so im Bogen die südlich gelegenen Malencothäler umzieht, nach letzterer Richtung aber mit einem Wall von unregelmässigen Vorbergen abfällt, die nur kurze Seitenketten bilden, während auf der Nordseite, wo die Convexität des Bogens ist, längere, sehr hohe Gebirgsrippen ausstrahlen, und einige Anhängsel jenseits des Berninapasses, den man eigentlich als Grenze ansehen sollte, durch den Gebirgsbau so eng mit dem Hauptgebirg verbunden sind, dass man sie nicht von demselben trennen darf.

Die Gebirgsformen des Berninastocks können sich den schönsten in den Alpen an die Seite stellen; sie sind mit den gewaltigen Eismassen der Gletscher, welche die Hochthäler füllen und deren lange Arme bis in die Waldregion hinab greifen, seit lange berühmt, und in neuerer Zeit der Zielpunct vieler Besuchenden. Es treten uns aber darin zwei Haupt-

formen entgegen. Die einen sind scharfkanntige Pyramiden und kurze Gräte mit schroffen, ungeschichteten Felsenabsätzen und kühn vorspringenden Ecken. die Farbe der Felsen ist dunkel, oft rostbraun angelaufen, scharf abstechend gegen das blaue Gletschereis und den reinen Firnschnee. Solche gehören den massigen Eruptivgesteinen an; es bestehen daraus die höchsten Punkte des Hauptkammes Piz Roseg, 3943 Met., Piz Bernina 4052 Met., Cresta Güza 3872, Zupo 3999, Palü 3912 Met. Nach Süden überschreiten diese Felsarten nicht den Scersen und Fellariagletscher, dagegen besteht ein grosser Theil der Nordseite daraus; so Mont Pers 3310 und Albris 3166, Morteratsch 3754, Tschierva 3251, ein Theil des Chalchagn 3154, Arlas 3121, Surlei 3187, Rosag 3995 Met. — Die andere Form besteht aus langgestreckten, dachförmigen Gräten, mit steilerem Absturz nach der Südseite, und wellenförmig ausgeschnittenen Grathöhen. Diese bestehen vorherrschend aus Talkschiefern und Glimmerschiefern, die zu den Casannaschiefern gehören; doch kommen auch Gneisse und Hornblendeschiefer, sowie einige Kalkspitzen dazwischen vor. Dahin gehören östlich Piz Carral 3039 Met., Cambrena 3607, westlich von dem Granitgebirg la Sella 3687—3598, Chapütschin 3393, Corvatsch 3458, Tremoggia 3454, Güz 3373, Margna 3126, sowie die dazwischen liegenden Gräte, ferner die meisten Berge des Languardgebirgs, namentlich der Piz Languard selbst 3266. Als dritte Gebirgsform könnten wir noch die furchtbar zerrissenen Berge der grünen Schiefer und Malencogesteine namhaft machen, welche auf der Südseite vom Passe Canciano bis Valle Forachetta eine Zone, gleichsam Vorwerke der Berninakette bilden, sowie auf der andern Seite des Malero dieselben Gesteine eine Zone von Chiareggio bis Valle Torre und Sasso Bissola vor dem Mt. della Disgrazia darstellen.

Es wird zunächst am Platze sein, die Gesteine aufzuzählen, welche in unserer Gruppe vorkommen, wobei jedoch um Wiederholungen zu vermeiden auf die in den zwei letzten Jahrgängen dieser Schrift bei Gelegenheit des Septimers und Münsterthals verwiesen wird, während wir hier nur die dort nicht vorkommenden und abweichenden näher erörtern.

A. Sedimentgesteine.

1. Alluvialbildungen, Anschwemmungen der Bergwasser und Rüfen haben, seitdem man näher beobachtet, manche Stelle wesentlich verändert — Torfbildungen finden sich an vielen Orten bei den Seen und auf Hochmooren, und bilden sich fort, — besondere Aufmerksamkeit verdienen die Materialien, welche die Gletscher herabführen und zwar nicht bloss die Blöcke, welche sich auf ihrem Rücken und in den Moränen finden, sondern auch ihre Geschiebe, Sand und Lehmablagerungen.

2. Diluvium. Hierhin gehören *a)* die Massen von Geschiebe Kies, Sand und Lehm, welche durch Wasser abgelagert unregelmässig geschichtet die Thalsohle und den Seegrund von Oberengadin bilden und nachweislich vorhistorischen Ursprungs sind. *b)* Verschiedene theils geschichtete, theils ungeschichtete Anhäufungen ähnlicher Art in fast allen breiteren Thalsohlen. *c)* Gletschergeschiebe und Lehm etc. aus vorhistorischer Zeit. *d)* Alte Moränen und erratische Blöcke, welche man zum Theil an Orten findet, wohin jetzt keine Gletscher mehr gelangen können und woraus man neben den zahlreichen Gletscherschliffen erkennt, dass die Gletscher der Eiszeit alle Thäler im Umfang des Bernina ausfüllten, so dass nur die höheren Spitzen aus diesem Eismeere hervorragten.

3. *Liasbildungen.* Da das Tertiärgebirg, die Kreide und die oberen und mittleren Glieder der Juraformation durchaus fehlen, so ist der Lias die neueste Formation des eigentlichen Schichtengebirgs, die sich im Bernina vorfindet. Wir unterscheiden

a. Algauschiefer. Hierhin gehören vielleicht ein Theil der grauen Kalkschiefer an der Pischa u. a. O.

b. Rother Lias, Steinsberger (Adnether und Hirlazer) Kalk, rother und weisslicher Marmor mit Crinoiden, so viel bekannt nur am Piz Alv und von da nach V. Arli.

4. *Trias.* Sie erscheint in einzelnen Lappen, dem krystallinischen Gebirg muldenförmig eingelagert.

a. Dachsteinkalk fällt mit der folgenden Nummer zusammen, da er nur undeutlich entwickelt ist.

b. Kössner Schichten (Infralias). Graue Kalkschiefer am Piz Alv und an der Pischa, an ersterer Oertlichkeit mit Versteinerungen.

c. Hauptdolomit an vielen Orten mit den gewöhnlichen Charakteren, z. Th. auch in weissen Marmor umgewandelt.

d. Raibler oder Lüner Schichten, an einigen Stellen kommt die obere Rauhwacke vor, an andern allerlei Schiefer, welche dahin gehören.

e. Arlbergkalk, Hallstätterkalk. Häufig und gut entwickelt, gewöhnlich in weissen Marmor umgewandelt.

f. Partnachschiefer, selten nachweisbar, meist in grauen krystallinischen Kalkschiefer und Blauschiefer umgewandelt.

g. Virgloriakalk, theils in ursprünglicher Form als grauer oder schwarzer Plattenkalk, theils weisse Marmorplatten mit glimmerigem Kalkschiefer (Blauschiefer) wechselnd. Dieses Formationsglied fehlt selten; Versteinerungen waren aber bisher nicht darin zu finden.

h. Streifenschiefer selten fehlend, aber zu Blauschiefer (glimmerhaltigem Kalkschiefer) umgebildet, meist grau oder bläulich, oft mit weissen Marmorschichten durchzogen.

i. Guttensteiner Kalk, erscheint als untere Rauhwacke, Conglomerat und grauer quarzreicher Kalk, fehlt aber oft.

Die drei letzten Nummern repräsentiren den Muschelkalk.

k. Bunter Sandstein. Es kommen einige rothe Conglomerate (Verrucano), sowie damit verbundene rothe Schiefer vor, welche als solcher anzusprechen sind, sodann einige Quarzite, graue, weissliche und braune Conglomerate, welche auch wohl dahin gehören; sonst ist dieses Formationsglied immer sehr undeutlich und schwach ausgebildet.

l. Grüne Schiefer. Es sind diess Gesteine von sehr unbestimmtem Charakter, welche sich theils an die letzte Nummer anreihen, theils zu dem nächstfolgenden gehören, auch ist die Farbe nicht immer grün, sondern graue und rothe Schiefer wechseln häufig mit grünen, welche letztere freilich weit vorherrschen. Wir unterscheiden *a*) apfelgrüne und grünlichgraue Thonschiefer, meist quarzig und hart, *b*) eben solche rothe und bunte, welche mit ihnen wechseln, *c*) grüne Conglomerate und Sandsteine mit diesen grünen Schiefern verbunden, *d*) verschiedene Talkquarzite, *e*) harte grüne Schiefer in dicken Bänken. Diese Gesteine gleichen sehr den grünen und andern Schiefern und Conglomeraten, die man im Glarner Gebirg mit den rothen Conglomeraten (Verrucano) in Verbindung findet. Nach der Lagerung und dem fast überall vorhandenen Kupfergehalt möchten wir die freilich noch sehr gewagte Vermuthung aussprechen, dass diese grünen Schiefer theilweise die Zechsteinformation repräsentiren. Fossilien fanden sich bis jetzt keine.

B. Metamorphische Gesteine.

7. *Grüne Schiefer.* Ausser dem entschieden sedimentären grünen Schiefer der vorigen Nummer finden sich eine Menge ähnlicher Gesteine, denen man keinen recht bestimmten Platz anweisen kann. Wir rechnen dahin: *a*) Serpentinschiefer d. h. solche Schiefer verschiedener Formationen, welche in der Nähe des Serpentins grünliche Farbe und Pikrolithüberzüge bekommen haben. *b*) Malencoschiefer. Lauchgrüne glänzende chloritische Talkschiefer mit viel Kieselgehalt, theils hart, theils weich. Sie haben sehr schroffe, zerrissene Felsbildungen, und gehen theils in Chloritschiefer und Lavezstein, theils in ein fast massiges serpentinartiges Gestein, theils in Spilit und Dioritporphyr über. Sie erstrecken sich über das Gebiet des Malencothales hinaus, wo sie übrigens ihre grösste Verbreitung haben. *c*) Dioritschiefer, grüne Schiefer in der Nähe von Diorit. *d*) Spilitschiefer, zum Theil in Variolit oder Blatterstein übergehend.

8. *Lavezstein*, ebenfalls ein Umbildungsproduct verschiedener Talk-, Chlorit-, Glimmer- und Hornblendeschiefer, besonders auf der Südseite, wo seine technische Benutzung zu Töpfen in Lanzada und Chiesa bekannt ist.

9. *Casannaschiefer.* Eine sehr vielgestaltige mächtige Reihe von krystallinischen und halbkrystallinischen Schiefern, welche die Kohlenformation und das Uebergangsgebirg wenigstens theilweise repräsentiren. Sie umhüllen fast den ganzen Berninastock und erlangen im Veltlin eine noch grössere Bedeutung. Man kann folgende Hauptformen unterscheiden: *a*) Thonschieferartige Casannaschiefer, halb krystallinisch, gewöhnlich dunkel gefärbt, oft mit Einschlüssen von kohliger Substanz. *b*) Schwarzgrauer Glimmerschiefer, ebenfalls mit Spuren von Anthracit und Graphit. *c*) Talkglimmerschiefer,

Talkschiefer und Talkquarzite. *d*) Talkgneiss. *e*) Chloritischer Talkglimmerschiefer und Talkgneiss. *f*) Rostfarbige Glimmerschiefer. *g*) Bleigraue Glimmerschiefer. *h*) Unvollkommene Hornblendeschiefer. *i*) Unentwickelter Gneiss. Diese verschiedenen Gesteine folgen sich nicht in bestimmter Ordnung, doch kann man im Allgemeinen annehmen, dass die thonschieferartigen die oberen, die gneissartigen und die mehr entwickelten Glimmerschiefer die unteren Stellen einnehmen, auch kann man eine mehr talkige und chloritische, und eine andere mehr glimmerschiefrige Reihe aufstellen, wovon bald die eine, bald die andere vorherrscht und die sich oft einander ausschliessen. Am Bernina herrschen die talkigen Formen vor.

Talkschiefer und Chloritschiefer sind also in unserm Gebiete keine selbstständigen Felsarten, sondern gehören zu den grünen Schiefern und den Casannaschiefern. Dasselbe lässt sich von vielen Glimmerschiefern behaupten. Die Blauschiefer und krystallinischen Kalke gehören zur Trias.

C. Krystallinische Schiefer,

bei denen die metamorphische Natur weniger deutlich hervortritt, da sie den Uebergang zu dem eigentlich plutonischen Gestein machen.

10. *Glimmerschiefer*, der mit Gneiss wechselt. Sehr verschiedene Formen und Abänderungen.

11. *Gneiss.* Hiervon gibt es eine Menge Abänderungen, *a*) Glimmergneiss mit vorherrschendem Glimmer, *b*) Gemeiner Gneiss mit ziemlich gleichförmig entwickelten Gemengtheilen, *c*) flaseriger Gneiss mit verbogenen Schichtungs- und Schieferungsblättern, *d*) Quarziger Gneiss, *e*) Feldspathgneiss mit vorherrschendem Feldspath, *f*) Granitgneiss als Schale der Granitgebirge und oft in diese übergehend; auch als selbst-

ständige Felsart in dicken Bänken meist mit grossen Feldspathkrystallen. Diess ist aber am Bernina nicht häufig.

12. *Hornblendeschiefer*, Hornblende und Quarz, sehr verschiedene Abänderungen, schwarz, grünlichschwarz, grau. — Wenn statt Hornblende Strahlstein eintritt, entsteht Strahlsteinschiefer oder Actlinotschiefer, ein locales Vorkommen.

13. *Hornblendegneiss*, Syenitgneiss. Quarz, Feldspath und Hornblende, oft auch noch Glimmer.

D. Massige, plutonische Gesteine.

14. *Granit.* Die Granite des Bernina zerfallen den Gemengtheilen nach in zwei Reihen; die einen bestehen aus Quarz, Glimmer und Orthoklas oder gemeinem Feldspath, die andern enthalten statt des letzteren Oligoklas (Labradarit?) oder es ist solcher wenigstens in erheblicher Menge eingemischt. Von den unzähligen Abänderungen heben wir bloss hervor: *a*) Berninagranit. Er ist in dem Centralgebirg der häufigste und die anderen Varietäten gehen mehrentheils in ihn über. Er besteht aus Quarz, grau und weiss, Orthoklas weiss oder röthlich, Glimmer feinschuppig gelb oder braun. Oft ist Hornblende eingemengt, wodurch er in Syenit übergeht, oft auch geht er durch Aufnahme von Oligoklas in Juliergranit über. *b*) Juliergranit. Grauer oder weisser glasiger Quarz, weisser oder fleischrother Orthoklas, grüner oder grauer Oligoklas, brauner Magnesiaglimmer. Er ist auf der linken Seite des Inn häufiger als auf der rechten. Durch Aufnahme von Hornblende geht er ebenfalls in Syenit über. *c*) Palügranit. Wie der Berninagranit, aber mit starker Beimengung von Talk und Chlorit, wodurch er zu einer Art Protogin wird. Er liegt oft in dicken Bänken, wesshalb man ihn auch schon als Gneiss betrachtet hat. Piz Palu, Morteratsch u. s. w. *d*) Ganggranit grobkörnig, Orthoklas, Quarz und grosse Glim-

merblätter. Selten St. Moritz, Pisciadella, Val di Campo. *e*) Albignagranit (Coderagranit) und Schriftgranit bloss erratisch auf Maloja vom Fornogletscher her, kenntlich an den grossen Feldspathzwillingen. *f*) Granit des Mont Pers. Porphyrartig. In einer feinkörnigen grauen Grundmasse von Oligoklas, liegt körniger Quarz, weisse Orthoklaskrystalle und gelbe, braune und schwärzliche Glimmerblättchen, an der Luft läuft er rothbraun an. Mont Pers, Inseln im Morteratschglescher anstehend, erratisch bei Pontresina und bis auf den Rücken der Muota bei Samaden etc. Ein ähnlicher Granit enthält bei Serla im Thal von Pontresina auch noch grössere Oligoklaskrystalle neben dem Orthoklas. *g*) Tschiervagranit. Porphyrartig, Grundmasse weich, fein krystallinisch grünlich grau, aus Oligoklas mit grünlichem Glimmer, worin grosse Orthoklaskrystalle und graue Quarzkörner liegen. Oft ist auch Hornblende beigemengt. An der Tschierva und sonst im Centralgebirg.

15. *Felsitporphyr.* Rothe oder graue amorphe oder versteckt krystallinische Grundmasse von Feldspath, worin graue oder glashelle eckige Quarzkörner und kleine weissliche oder gelbliche Feldspathkrystalle liegen. An einigen Orten wird die Grundmasse krystallinisch, es kommen Glimmerblättchen dazu und die Feldspathkrystalle werden grösser, so dass er in Granit übergeht. Heuthal, Val Arli.

16. *Gangporphyr.* Rothbraune, versteckt krystallinische Grundmasse mit rothbraunen Feldspathkrystallen. Hie und da als Gangmasse im Granit, in welchen er übergeht.

17. *Granulit* Quarz und Feldspath, oft fast nur Feldspath klein krystallinisch körnig, weiss oder blass röthlich. Hie und da als Gangmasse im Granit, Gneiss, Hornblendeschiefer.

18. *Syenit.* Massiges Gestein aus Quarz, Orthoklas und Hornblende. Der Quarz ist grau oder weiss, glasig, der Feld-

spath, welcher vorherrscht, weiss, die Hornblende kurz säulenförmig. Sehr verbreitet im Bernina und Juliergebirg, bildet steile zerklüftete Felsen, welche an der Athmosphäre dunkel anlaufen. Durch Aufnahme von Oligoklas geht er in die folgende Felsart über.

19. *Syenit-Diorit.* In reinem Zustand Oligoklas und Hornblende ohne Quarz. Indessen ist fast immer Orthoklas, zuweilen auch Quarz und Glimmer beigemengt, wodurch sich eben ergibt, dass diese Felsart nur eine Modification des Syenits ist. Es gibt grob und feinkörnige Varietäten: Erstere sind gewöhnlich Gänge in dem letzteren, wiewohl auch oft das umgekehrte vorkommt. Die Hornblendekrystalle sind dann zum Theil gross und gut auskrystallisirt. Der feinkörnige ist bei weitem häufiger und bildet ein kleinkörniges Gemenge der beiden constituirenden Mineralien, in welchem oft grössere Oligoklas und Orthoklaskrystalle liegen, wovon dann das Ganze eine porphyrartige Structur erhält. Der Oligoklas ist entweder blättrig mit deutlichen Zwillingsstreifungen oder undeutlich krystallinisch, derb. Von beiden gibt es wieder eine Menge Abänderungen. An den Aussenseiten der Hauptmasse wird diese Felsart wie der Juliergranit schalig und nimmt ein verworren krystallinisches Korn an, wird auch wohl ganz amorph. Dergleichen schalige Formen desselben Gesteins finden sich nicht selten zwischen grössern ungeschichteten Massen als Ablosungen eingelagert. Es finden sich auch Syenite und Syenit-Diorite, welche starke Beimengung von Chlorit haben. Aus Syenit-Diorit bestehen die höchsten Spitzen unseres Gebirgs.

Alle die soeben aufgezählten granitischen, syenitischen und porphyrartigen Gesteine sind am Bernina so mit einander verschmolzen und verwickelt, dass man oft auf kleinen Entfernungen von einigen Schritten eine ganze Reihe derselben

anstehend findet. Oft durchsetzen sie sich gegenseitig, so dass das eine in dem andern als scharf abgeschnittener Gang auftritt, weit häufiger aber ist der Fall, dass sie unmerklich in einander übergehen, so dass man oft im Zweifel ist, ob man ein bestimmtes Felsindividuum als Granit, Syenit oder Diorit betrachten soll. Es bleibt nichts übrig als die Majorität eines oder des andern Hauptgemengtheils entscheiden zu lassen. Es folgt aber daraus, dass diese verschiedenen Gesteine nahezu gleichen Alters sind, dass sich die Gemengtheile nach den Gesetzen der Affinitat in dem erkaltenden Gestein gruppirt haben, und dass diese Gruppirung sich selbst in dem schon fest gewordenen nach denselben Gesetzen und durch Austausch der Stoffe fortgesetzt hat. Es kommen auch sehr viele Fälle vor, wo die granitischen Felsarten in die gneissartigen so unmerklich übergehen, dass es schwer ist, eine Grenze zu ziehen und auch hier bleibt uns nichts übrig, als einen allmähligen Metamorphismus anzunehmen. Doch finden sich auch oft genug Mulden von schiefrig krystallinischem Gestein zwischen dem massigen eingeklemmt, welche die Structur des letztern durchaus nicht annehmen. Es ist hier namentlich für die chemische Untersuchung der Felsarten ein weites, höchst lohnendes, aber auch sehr schwieriges Feld, auf welchem die trefflichen Arbeiten von Studer, v. Rath, Rose, Scherer schon sehr bedeutende Resultate geliefert haben, das aber gerade hier speziell von einem chemischen Geologen behandelt werden müsste, dem die Materialien und die Zeit vollständig zu Gebote stünden.

Die folgende Reihe der massigen Gesteine ist von der vorigen sehr verschieden und folgt einem andern Typus der Entwickelung, obgleich sich dennoch hie und da Uebergangsformen zwischen beiden auffinden lassen. In der Hauptmasse

des Bernina kommen sie nicht vor, sondern mehr in dessen Umgebung, meist nicht häufig.

20. *Diorit.* Er besteht aus weisslichem oder grünlichem Oligoklas (theilweise auch wohl Albit) und schwarzgrüner Hornblende, wodurch das Ganze eine graugrüne Farbe erhält. Die Structur ist körnig-krystallinisch, selten grosskörnig, zuweilen sehr fein. Der Felsbau ist an den Centralmassen der Stöcke massig, oft in verticale Prismen zerspalten, im Umfang schalig, so dass die Felsart oft allmählig in Grünschiefer übergeht.

21. *Spilit* oder Aphanit. Eine feinkörnige, oft ganz amorphe Form des vorigen, grün, grau, röthlich, bunt, mit massigem oder schaligem Felsbau.

22. *Dioritporphyr.* Dioritische oder spilitische Grundmasse, grün oder grau, gewöhnlich äusserst hart und zäh, doch auch wohl weich. In diesen liegen eingestreut deutliche Oligoklaskrystalle mit Zwillingsstreifung von weisslicher oder grünlicher Farbe. Zuweilen finden sich auch Orthoklaskrystalle darin und die Grundmasse wird krystallinisch, wodurch ein Uebergang zum Granit vermittelt wird. Diese Felsart tritt oft ganz unerwartet mitten in Casannaschiefer etc. auf, öfter jedoch in Gesellschaft von Diorit, Gabbro und Serpentin.

23. *Blatterstein*, Variolit. Ebenfalls spilitische Grundmasse mit erbsen- oder linsenförmigen Feldspathconcretionen. Der Felsbau ist massig oder schiefrig. Die Körner sind als unentwickelte Krystalle zu betrachten, wodurch Spilit und grüner Schiefer in Dioritporphyr übergeht, mit dem der Variolit gewöhnlich in Gesellschaft vorkommt.

24. *Gabbro.* Labradorfeldspath oder Jade von grüner, weisser oder grauer Farbe mit braunen, grünen oder grauen halbmetallisch glänzenden Diallagblättern durchwebt. Die Structur ist granitisch, meist grobkörnig blättrig, seltener

feinkörnig. Die grünen Schiefer in seiner Umgebung nehmen auch oft Diallag auf, wodurch das massige Gestein in sie übergeht.

25. *Serpentin* mit den bekannten Kennzeichen (conf. im vorigen Jahrgang dieser Schrift «der Septimer.»)

26. *Malenco-* oder *Disgraziagestein.* Aeusserlich so wie auch in chemischer Zusammensetzung, soweit man bis jetzt untersucht hat, dem Serpentin ähnlich, indem es wesentlich ein Talksilicat ist, verschieden jedoch durch Härte, Schwere und oft vorkommendem Alkaliengehalt, wodurch Ausscheidungen von Oligoklas bewirkt werden, so dass dann ein dem Dioritporphyr ähnliches Gestein entsteht. Die Strucktur ist dicht oder schuppig kleinkörnig-krystallinisch, der Bruch splittrig, die Härte und namentlich die Zähigkeit weit bedeutender als bei gemeinem Serpentin, so dass es zu den zächsten Gesteinen gehört; die Farbe ist lauchgrün, schwärzlich, aussen häufig braun angelaufen, auf Kluftflächen sind gewöhnlich Pikrolithüberzüge. Der Felsbau ist schalig, im Innern der Stöcke fast massig in dicken Bänken gelagert. Obgleich die Felsart oft als augenscheinlich hebendes Gestein auftritt, so hat sie doch eigentlich kein wirklich eruptives Aussehen, denn selbst diejenigen Felsmassen, welche man auf den ersten Anblick für massig hält, erscheinen bei näherer Betrachtung geschichtet und die Blöcke spalten schieferig, auch geht die Felsart fast überall in solchen grünen Schiefer über, welcher seinem ganzen Wesen nach nicht eruptiv sein kann, was freilich bei Gabbro und Diorit auch vorkommt. Es haben die Malencoschiefer viel Aehnlichkeit mit dem von Oberhalbstein, mit welchem sich auch über Val Fex ein Zusammenhang nachweisen lässt. Es wäre möglich, dass solche spilit und serpentinartige Schiefer aus den Aschenauswürfen alter Eruptionen entstanden wären, möglich auch, dass es nur umgewan-

delte Hornblendegesteine sind. Die Disgraziagesteine finden sich nur auf der Südseite des Bernina in den Malencothälern, besonders um den Palusee und auf der Ostseite des Piz della Disgrazia, greifen jedoch nach Poschiavo über. Manche Lavezsteine gehören auch noch dazu.

Man hat lange Zeit geglaubt, es bestehe das Berninagebirg bloss aus geschichtetem Gestein und die bei St. Moriz, und Pontresina auftretenden Granite, Syenite u. s. w. seien nur von untergeordneter Bedeutung. Man war zu dieser Ansicht dadurch gekommen, dass in der That Gneiss und Casannaschiefer den Gebirgsstock fast allseitig umhüllen und dass die inneren Theile des Gebirgs, wo Terrassen und kesselförmige Hochthäler mit gewaltigen steil aufstrebenden Hörnern und Gräten wechseln, den Gletscherbildungen sehr günstig und in der That fast gänzlich mit Eis und Schnee bedeckt, also der Untersuchung schwer zugänglich sind. Dass dieses Innere des Gebirgsstockes aus massigen Eruptivgesteinen bestehe, wurde zuerst von Hrn. Forstinspector Coaz behauptet, welcher die Berninaspitze 1850 zum erstenmale erstieg (Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubündens 1855) und ich fand bei meinen Untersuchungen diess vollkommen bestätigt (Jahresbericht 1857). Herr G. v. Rath untersuchte ungefähr zu derselben Zeit den Bernina und gab die erste genauere petrographische Darstellung (Zeitschrift der deutschen Geol. Ges. 1857 und 1858). Seitdem habe ich das Gebirg von allen Seiten und in den verschiedensten Richtungen für die geologische Karte der Schweiz untersucht, und wenn mir auch in dem sehr schwierigen und complicirten Gebiete manches entgangen sein mag, was spätere Beobachtungen entdecken könnten, so glaube ich doch, jetzt im Stande zu sein, die früheren fragmentarischen Beobachtungen zu einem Gesammtbild verbinden zu können, welches manchem unserer Leser dieses so lange

räthselhafte Gebiet anschaulich machen wird, indem ich die Spezialitäten und genaueren Belege einer nahezu vollendeten grösseren geologischen Arbeit über Blatt XX der Düfour'schen Karte vorbehalte.

Da die Nord- und Südseite des Gebirgs sehr von einander abweichen, so wird es am zweckmässigsten sein, jede für sich zu betrachten, wobei wir die West- und Ostseite zur Nordseite ziehen.

A. **Die Nordseite** mit dem Languardgebirg.

Wenn man von dem Granitjoche des Juliergebirgs aus den Weg nach St. Moritz macht, welcher grösstentheils über granitische und syenitische Gesteine führt, und jenseits des Inn die aus eben solchen bestehenden massigen Felswände des Piz Rosag und Surlei betrachtet, so ist man versucht zu glauben, dass die beiderseitigen massigen Gesteine in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Diess ist aber nicht so; der Thalgrund des Oberengadin und der Grund seiner Seen besteht unter dem ihn bedeckenden Schuttland aus krystallinischen Schiefern, grösstentheils Talk und Glimmerschiefern, die zum Casannaschiefer gehören, und welchen an mehreren Stellen entschiedenes Sedimentgestein aufgelagert ist, während sie unten auf Gneiss ruhen. Man trifft solche schon auf der Strasse zwischen Campfér und St. Moriz; den Thalgrund füllen sie muldenförmig indem sie h. 3—6 streichen und im Ganzen nördlich mit verschiedenen Abweichungen nach NW und NO fallen. Kleine granitische Hügel stehen aus dieser Decke hervor, Granit und Syenitgänge durchsetzen sie und weiter südlich erscheint auch Serpentin, die Schiefer durchbrechend. So tritt gerade gegenüber dem Bade St. Moriz auf dem linken Innufer in dem Gneiss ein sehr schöner Ganggranit auf, weiter westlich erheben sich auf demselben Ufer

ansehnliche Massen von Syenit-Diorit, auf dem rechten Ufer an mehreren Stellen Köpfe desselben Gesteins und Berninagranit, wovon der äusserste nahe an der Brücke liegt, welche von Silvaplana nach Surlei führt. Graugrüner Glimmerschiefer fällt dort nordöstlich darunter ein. In der Fläche von Surlei herrscht grüner Schiefer vor und aus solchem, Casannaschiefer und Serpentin bestehen auch die Vorberge des Piz Corvatsch. Wir behandeln diess des Zusammenhanges wegen weiter unten. Das granitische Gestein breitet sich dann vom Campferer See, mehrfach durch Gneiss unterbrochen, in der Richtung gegen den Piz Surlei aus, wo es die erste Felsenstufe im Walde, den sog. Johannisberg u. s. w. bildet, die Ebene um das Bad aber und gegen das Dorf St. Moriz ist Gneiss und Casannaschiefer. Daraus besteht das linke Innufer auch. Dorf St. Moriz liegt auf einer Höhe, die aus Gneiss, Hornblendeschiefer und Casannaschiefer besteht, welchen nördlich Trias und Liaskalk aufgelagert ist. Die Umgebung des Innfalles ist Gneiss und aus solchem und Glimmerschiefer besteht auch das Hügelland, zwischen welchem, von grünbemoosten Moorflächen umgeben, der dunkle Wasserspiegel des Statzer Sees liegt. Diese Gesteine fallen hier NO und streichen NW—SO, breiten sich am südöstlichen Ufer des St. Morizer Sees aus, wo sie terrassenartig aufsteigen. Südöstlich vom Statzer See ist ihnen eine Kalkmulde eingelagert, welche schon westlich vom See anfängt und sich bis nahe an den Eingang des Rosegthales verfolgen lässt. Sie besteht aus Triaskalk und ist desshalb von Wichtigkeit, weil sie mit den Kalklappen der Languardalp eine Verbindung des St. Morizer Kalkgebirgs mit dem des Heuthals vermittelt.

Aus diesem Hügelgelände erhebt sich mit etwas plumper Masse und gerundeten Kuppen der kolossale Granitstock des Piz Rosag und setzt sich südwestlich in die schärfer ausge-

schnittenen Formen des Surlei und Arlas fort. Die Felsen steigen in steilen, mit bewaldeten Halden wechselnden Abhängen auf, deren abgeschliffene Formen dahin deuten, dass einst von dem breiten Rücken des Berges sich mächtige Gletscher in die eisgefüllten Thäler senkten. Das Gestein ist vorherrschend Syenit oder Syenit-Diorit mit Granit wechselnd, welcher theils dem Juliergranit, theils dem Berninagranit angehört. Man braucht nicht hoch zu steigen, um diese Verhältnisse zu erkennen. Die Felswand, aus welcher die Trinkquelle des Bades entspringt, zeigt sie schon deutlich genug. Es besteht dieselbe wesentlich aus Granit, welcher dem Juliergranit gleicht, allein es mischt sich dieser bald mit Hornblende und wenig höher findet man schon einen feinkörnigen Syenit-Diorit, welcher dem der Berninaspitze ähnlich ist. Dieser geht dann wieder in grobkörniges Gestein derselben Art, so wie in quarzführendes Hornblendegestein, also in Syenit über, dann kommen wieder ächte Granite u. s. w., ohne dass man scharfe Abgrenzungen findet, während an anderen Stellen die Gesteine sich gangartig durchsetzen, wobei jedoch wie am Julier, Granit den Syenit wie dieser den Granit durchschneidet.

Es ist eine bestimmte Thatsache, dass die Trinkquelle aus Spalten des massigen Gesteins kommt, und zwar aus einem Granit, der dem Juliergranit gleicht, durch Aufnahme von Hornblende in Syenit übergeht, und in der Nähe der Quelle ein mürbes, zersetztes Aussehen hat, wie das häufig bei Mineralquellen vorkommt. Bei der grösseren Badquelle ist es nicht eben so ausgemacht, dass sie aus granitischem Gestein komme. Bei der neuen Fassung 1854—1855 fand man einen grossen ausgehölten Baumstock tief in die Erde eingegraben, aus welchem das Wasser kam. Diese primitive Fassung war so gut erhalten, dass man sie bestehen liess. Ob nun aber dieser Stock auf dem Felsboden sitzt oder bloss

im Geschiebe steckt, wurde leider nicht ermittelt und es bleibt daher ungewiss, ob sämmtliches Wasser aus granitischem Gestein oder nur auf der Formationsgrenze desselben gegen die krystallinischen Schiefer entspringt, was manche andere Analogien für sich hätte. Für den Betrieb des Bades und allfallsige Auffindung neuer Quellen, wäre Gewissheit hierüber von Wichtigkeit gewesen. An der neuen Paracelsusquelle war man letzten Herbst auch noch nicht bis auf festen Felsboden vorgedrungen.

Steigt man vom Bade aus aufwärts, so nimmt der Granit ab und der Syenit-Diorit wird vorherrschend. Er enthält meist dichten, nicht blättrigen Oligoklas. Scharfkantige Trümmermassen bedecken die Gehänge, die Felswände zeigen sich in unregelmässige Prismen zerspalten. Zwischen diesen, ihrem Relief folgend, liegen oft schalige schiefrige Bänder aus demselben, jedoch feinkörnigerem Gestein bestehend; sie sind Ausscheidungen auf den Ablosungen. Aber an anderen Orten finden sich hie und da grössere Einlagerungen von schaligem Gestein, welche eingeklemmte Mulden sein könnten, die beim Aufsteigen der massigen Felsart mit emporgehoben und zerdrückt worden sein würden. An den äussersten Grenzen der Dioritmassen, namentlich unten am Statzer See gegen den Gneiss, finden wir eine dichte aphanitartige Abänderung des Diorits, eine Schalenbildung, die man auch oft an der Grenze der Granitstöcke bemerkt.

Die breite Kuppe des Rosag besteht aus feinkörnigem Syenit-Diorit und dieser wird hier vielfach von Gängen einer grobkörnigen Varietät desselben Gesteins, so wie von solchen durchsetzt, welche aus amorphem Feldspath oder aus Quarz bestehen. Sie streichen fast alle SW—NO in fast geraden Linien.

Ueber verschiedene Terrassen und Gräte gelangt man von hier auf den Piz Surlei. Er besteht aus denselben Gesteinen wie der Rosag, doch findet sich westlich und gegen den Pass Surlei hin wieder mehr Berninagranit. Dieser wird gegen die Grenze, wo er an Gneiss stösst, schalig und scheint in letzteren überzugehen, was wohl nur daher kommt, dass der Gneiss von dem Granit gehoben ist und seinem Relief folgt. Auch ist der Granit gewiss nicht ohne Einfluss auf den Gneiss geblieben, so dass man gerade nicht ein eigentliches Uebergehen der Gesteine in einander anzunehmen braucht. Auch der benachbarte Piz Arlas (nicht Atlas!) besteht grösstentheils aus Syenit-Diorit, dessen Grenze sich von da in das Rosegthal hinabsenkt, welches er etwas nördlich von der Brücke bei Margum erreicht und auf die andere Seite übersetzt. Das Joch, über welches der Pass von hier nach Surlei führt, besteht ans Gneiss, welchem grünlicher Talkglimmerschiefer und Talkschiefer aufgelagert ist. Weiter westlich liegt auf diesen grüner und rother Schiefer, welcher zu den Verrucanobildungen (untere Trias) gehört. Diese Gesteine bilden an dem Abhange gegen Surlei vor dem Granit östlich diesem zufallend eine deutliche Mulde, in welcher die Schichten in nachstehender Ordnung folgen: 1) Granit, 2) Gneiss, 3) Talkschiefer (Casannaschiefer), 4) rother und grüner Schiefer, der zum Theil in Conglomerat übergeht und auf welchem weiter westlich im Fexthal Triaskalk liegt. Diess gibt über die geologische Stellung der genannten Schiefer genügenden Aufschluss. Der Piz Corvatsch besteht aus grünlichgrauem Talkglimmerschiefer. Wir kommen später auf ihn zurück.

Von der Paracelsusquelle bis zum Eingang des Rosegthales läuft die Grenze der massigen Gesteine in einer fast geraden Linie von O—W. Anfangs hat man Granit, dann Syenit-Diorit, welcher an der Grenze in ein dichtes unent-

wickeltes Gestein ausartet, dann am Eingang von Roseg wieder Granit. Zwischen dem Diorit und dem oben bemerkten Kalkriff ist meist eine grabenartige Vertiefung, worin Gneiss und Casannaschiefer anstehen.

Der Granit am Eingang des Rosegthales ist äusserlich glatt abgeschliffen und zieht sich quer über das Thal am Fusse des Chalchagn gegen Pontresina; das tiefe Bett des Flazbaches ist darin eingeschnitten, er wird aber hier schon gneissartig. Auf der linken Seite des Rosegthales macht er bald wieder dem Syenit-Diorit Platz; es findet sich übrigens hier und an den steilen meist ungangbaren und glattgeschliffenen Felswänden derselbe bunte Wechsel von Gesteinen wie auf der Nordseite des Rosag, doch sind die syenitischen vorherrschend. Grosse Haufwerke derselben liegen am Fusse der Abhänge und scheinen meist keine Moränen, sondern Ergebnisse von Felsbrüchen zu sein. Diese Verhältnisse setzen sich fort, bis dahin, wo das Thal bei der letzten Brücke vor dem Gletscher sich plötzlich erweitert. Hier hören die massigen Gesteine auf, es folgt erst Granitgneiss und dann flaseriger Gneiss. Aus solchen besteht nun der Fuss der linken Seite bis nahe an den Gletscher. Auf ihnen liegen dann die Talkschiefer und Quarzite des Piz Corvatsch, 3302 Met. Diese Talkgesteine, welche von da an südlich und westlich eine grosse Ausdehnung gewinnen, sind sehr veränderlich. Die einen sind ächte Talkschiefer; durch Aufnahme von Quarz arten sie in Talkquarzit aus, durch Hinzukommen von Glimmer werden sie Talkglimmerschiefer und selbst einfache Glimmerschiefer, durch Chlorit, der selten fehlt, Chloritschiefer, durch Feldspath, der oft in Menge hinzukommt, werden sie gneissartig, wieder andere nähern sich dem Thonschiefer; es sind metamorphische Gesteine, welche das Uebergangsgebirg repräsentiren, was schon L. v. Buch von den sehr ähn-

lichen krystallinischen Schiefern in Poschiavo behauptete. Die Structur ist im Allgemeinen flaserig, die Schichten sind stark verbogen, das Streichen im Ganzen W—O, das Fallen N. In der Schlucht, welche gegen die Gletscherhöhe Mortels aufsteigt, stehen einige Granitgänge und gneissartige Gesteine an.

Der ganze Hintergrund des Thales wird durch den mächtigen zweiarmigen Roseggletscher gefüllt, den man von Pontresina aus in so imponirender Grösse herüberglänzen sieht. Die in der Mitte gelegene Felseninsel Agagliouls oder Agagliokls, theilt ihn in den westlichen Roseg und den östlichen Tschiervagletscher. Ersterer erhebt sich in nicht sehr steilen Stufen zu den Gräten der Sella, 3393, 3587, 3566 Met., welche auf dieser Seite von einem ewigen, blendend weissen Schneekleid umhüllt sind, auf der Südseite aber als steile, schneefreie Klippenreihe gegen den Vadret Scersen abfallen. Sie bestehen aus denselben Talkschiefern wie der Piz Corvatsch, streichen O—W und fallen N. Senkrechte Klüfte durchsetzen sie in der Richtung von SW—NO. Wo dieser Grat an den Piz Roseg grenzt ist eine Lücke, durch welche man nach Malenco übersteigen kann. Westlich von der Sella setzt sich der Felsengrat zu dem seltsam geformten Chapütschin, 3333 Met. und zum Corvatsch fort, wodurch der Gletschercircus geschlossen wird. Jenseits ist der Fexgletscher; ein schwieriger Weg führt hier nach dem Piz Tremoggia, ein anderer fast eisfreier an den Abhängen des Corvatsch hin nach Val Fex.

Ungleich steiler und weniger gangbar ist der Tschiervagletscher, dessen Hintergrund die Riesen des Gebirgs Morteratsch, Tschierva, Piz Bernina und Roseg umstehen. An der Nordspitze von Agagliouls begegnet die linke Seitenmoräne

des Tschiervagletschers die rechte des Roseggletschers, und beide bilden nun eine Mittelmoräne auf dem unteren Eisstrom.

Die Westseite von Agagliouls besteht aus Syenit-Diorit, die Ostseite aber aus denselben Talkschiefern wie die Sella. Der Piz Roseg, der sich hoch und kühn darüber erhebt, ist massiges Gestein, Syenit-Diorit, womit eine granitische Felsart erscheint, die viel Chlorit enthält und theils massig, theils schalig auftritt. Der Talkschiefer steigt steil vor demselben auf und grosse Massen davon sind mit emporgehoben und hängen an den steilen Seiten der granitischen Kernmasse. Aehnlich steigt er in Zickzackbiegungen auf der rechten Seite vor dem Piz Morteratsch auf, der sonst ebenfalls aus massigen Gesteinen besteht. Es bildet also der Talkschiefer hier eine muldenförmige Einlagerung zwischen diesen, welche die noch unbetretene Furka zwischen Piz Roseg und Bernina zu erreichen scheint. Von dort bringt der Gletscher auch zahlreiche Blöcke jenes sonderbaren serpentinartigen Gesteins herab, das wir in Malenco werden kennen lernen, und das also bis dahin vordringt. Unten im Rosegthal setzt sich der Talkschiefer noch eine Strecke gegen Alp Misauna fort, worauf er von Trümmerhaufwerken bedeckt und schliesslich von Gneiss und massigem Gestein verdrängt wird. Die rechte Seite des Rosegthales wird durch eine kurze aber sehr hohe Kette gebildet, welche mit dem Piz Bernina anfängt und über den Piz Morteratsch und Tschierva in den Piz Chalchagn verläuft, der in steilen Felsenterrassen zwischen dem Rosegbach und Berninawasser (Flazbach) endigt. Die ersteren Berge sind von mächtigen Gletschern umlagert, die nach beiden Seiten lange Eisströme vorschieben, welche zum Theil wegen der Steilheit des Bodens oft abbrechen und Schlaglavinen in die Thäler senden. Der Fuss ist schön bewaldet, der Grat

kahl und abgeschält von ehemaligen Gletschern und zum Theil auch durch häufige Lavinen.

Geht man auf der rechten Seite des Rosegbaches, die dem Piz Rosag gegenüber liegt, so trifft man die Gesteine des letzteren auch an dem langen Rücken des Chalchagn. Zwischen den beiden Bächen liegt Granit, steigt man aber durch den Wald aufwärts, so kommt man bald auf Syenit-Diorit; dann folgt stellenweise Granit, dann Gneiss, den massigen Gesteinen auf- und eingelagert, der sich gegen den Flazbach hinabsenkt und auch lappenweise eingeklemmt im Rosegthal vorkommt; doch treten dazwischen immer noch massige Partien hervor. So geht es auf dem Grate fort bis zur Tschierva, wo kein Gneiss mehr vorkommt; den Abhang gegen das Rosegthal findet man fast nur granitische und syenitische Gesteine. Es sind hier grosse Massen von Blöcken dieser Felsarten an dem steilen Fuss gelagert, theils unordentliche Haufwerke durch Felsbrüche herabgeführt, theils halbkreisförmige Wälle mit vertiefter Innenseite, durch ehemalige Gletscher hervorgebracht. Die Tschierva selbst, von wo die schönen Gletscherzweige Vadretin und Misauna herabhängen, kenntlich von weitem an der gewaltigen abgebrochenen Eiswand auf dem dunklen Gestein der Pyramide, besteht auf dieser Seite grösstentheils aus gewöhnlichem Bernina- und Juliergranit, zwischen welchen namentlich auf der Ostseite ein schöner porphyrartiger Granit auftritt. Auch andere Granitarten, so wie syenitisches Gestein betheiligen sich an dem Aufbau des hohen Bergkegels. Die Trümmer liegen auf Alp Misauna zerstreut. Hier aber springen von der linken Seite die geschichteten Gesteine über, chloritischer Gneiss h. 8 streichend und nördlich fallend, dann die oben erwähnte Mulde von Talkschiefern, in welcher der Tschiervagletscher liegt.

Weiter nach innen erhebt sich der Piz Morteratsch. Er besteht ganz aus massigem Gestein, Granit, Syenit und Syenit-Diorit. Letzterer fängt hier an vorzuherrschen und bildet grösstentheils die steilen, scharfzackigen Gräte, die sich vom Piz Morteratsch zum Bernina ziehen. Als braunrothe und schwarze unzugängliche Felsenmauer steigen sie über die blanken Eismassen des Tschiervagletschers auf und die Berninaspitze erhebt sich hoch und frei auf diesem gewaltigen Fussgestell. Alles besteht aus feinkörnigem Syenit-Diorit mit blättrigem weissem Oligoklas. Diese Felsart läuft, obgleich der Feldspath innen reinweiss hervortritt, doch aussen und in den Klüften dunkel, rostbraun an. Daher der Namen Mt. Rosso di Scersen = Piz Bernina auf den Italienischen Karten. Die Ostseite der Morteratschkette wird durch das Hauptthal von Pontresina gebildet und dann durch das Morteratschthal, welches bis ans Ende von dem Morteratschgletscher gefüllt ist.

Wir haben schon gesehen, dass der Piz Chalchagn auf einer Grund- und Kernmasse von Granit und Syenit-Diorit eine Decke von Gneiss trägt. Gneiss und Glimmerschiefer liegen auch in der Thalsohle, so weit der Schutt zu beobachten gestattet, der sie theilweise bedeckt, denn diese krystallinischen Schiefer bilden hier eine muldenförmige Einbucht, die aus der Ebene von Samaden gegen den Berninapass aufsteigt und erstrecken sich auch bis dicht vor den Gletscher, den sie vielleicht auch unterteufen. Aber Granit, Syenit-Diorit und ein feinkörniges grünliches, diesem verwandtes dioritisches Gestein unterbrechen sie oft und setzen selbst auf die rechte Thalseite über, wo die massigen Gesteine wieder hohe Wände bilden. Von dem Anfang des Gletschers nach innen findet man nur noch massiges Gestein, Julier- und Berninagranit auf der linken Seite. Es ist anfangs durchsetzt von Gängen einer gelblichen feldspathigen Felsart. Letztere findet

man weiter oben im Thale nicht mehr, der Granit herrscht vor, nimmt aber bald viel Hornblende auf; bei der Hütte Georgi fangen die massigen Hornblendegesteine an vorzuherrschen. In der Höhe gegen die Tschierva ist jedoch viel Granit, meist Berninagranit und Juliergranit, so wie das oben erwähnte porphyrartige Granitgestein (Tschiervagranit). Am Fuss des Morteratsch stehen Berninagranit, chloritischer Granit, Syenit, Syenit-Diorit an. Diese Felsarten gehen so vielfach in einander über, dass die Grenzen wohl schwerlich genau anzugeben sind. Zwar schneiden sie da und dort gangartig ab, in den meisten Fällen aber verlaufen sie in einander. Schalige Ablosungen kommen hier zwischen den unregelmässig prismatischen Massen vor, aber kein eigentlich geschichtetes Gestein. Gerade unter dem Piz Morteratsch fangen die schwarzbraunen Felsen an, welche auch hier die erste Stufe des Piz Bernina bilden. Sie erheben sich steil, in mächtige Prismen und scharfe Zacken zerspalten und bestehen aus Syenit-Diorit der verschiedensten Abänderungen, vorherrschend ist jedoch die kleinkörnige mit blättrigem weissem Oligoklas und eine andere mit grossen weissen porphyrartig eingestreuten Feldspathkrystallen. Von diesen Felsen aus läuft eine Terrasse quer über den Gletscher und theilt diesen in einen oberen und unteren. Wir sind bisher dem letzteren aufwärts gefolgt, der sich als breiter, tiefer Eisstrom bis an das Ende des Thales fortsetzt. Vor der Terrasse erweitert er sich zu einem weiten Gletschercircus und vereinigt sich mit einem Arme, der vom Mont Pers und dem Passe Diavolezza herkommt; aber auch dieser ist nur der untere Theil der von dem Piz Zupo herabschiebenden oberen Eismasse. Denn dort oben dehnt sich das grosse Eisplateau des eigentlichen inneren Berninagletschers zwischen den höchsten Spitzen aus und senkt sich dann als riesige Eiscascade gegen den Vadret Pers

und Morteratsch hinab. Dieser Abhang des Eises ist furchtbar zerklüftet und zerrissen; seltsam geformte Zacken, Rücken, Nadeln und Eisthürme erheben sich aus der zerspaltenen Masse und ändern fortwährend ihr Aussehen. Durch sie geht der Weg nach der Berninaspitze, wenn man nicht vorzieht einen weiten Umweg östlich zu machen. Ist man aber erst oben auf der höhern Terrasse angelangt, so hat der Gletscher vergleichungsweise weniger Schwierigkeiten. Die oberen Theile dieser Gletscher sind meist ziemlich frei von grossen Schuttmassen, die meisten kommen von der linken Seite darauf. Von der rechten Seite kommen Granite des Mont Pers und verschiedene krystallinische Schiefer. Mit allen diesen ist das Ende des Gletschers bedeckt. Dieser rückt stark vor, da aber wegen der tiefen Lage auch viel abschmilzt, so scheint er bei starken Schwankungen im Mittel ziemlich stationär zu bleiben. So fand ich ihn 1854—56 stark fortgeschritten, 1858 stationär, 1863 in entschiedener Abnahme. Er eignet sich wegen seiner leichten Zugänglichkeit sehr zu Gletscherbeobachtungen und ist reich an interessanten Erscheinungen der Gletscherwelt. (S. Jahresbericht 1854—55, Ersteigung des Bernina von Coaz.)

Die Felsen, woraus die Terrasse besteht und die zum Theil Inseln in diesem Eismeer bilden, sind aus sehr verschiedenen, jedoch durchweg massigen Gesteinen zusammengesetzt. Die westlichen bestehen aus verschiedenen Abänderungen von Syenit und Diorit, so kommt z. B. der nette chloritische Diorit hier vor. Dieselben kommen auch von der oberen Terrasse als Schutt herab. Die östlichen sind Granit und zwar die porphyrartige graue, aussen gelb anlaufende Form, woraus der Mont Pers besteht. Die Berninaspitze besteht von den schwarzen Felsen bis zum höchsten Punkt, von welchem Hr. Sarratz Handstücke mitbrachte, aus feinkörnigem

Syenit-Diorit. Aus demselben Gestein ist auch der Piz Zupo und so viel zu ermitteln war, auch die Cresta Güza (Agiuza) gebildet, so dass aus dieser Felsart die ganze kolossale Masse des Centralgrates aufgebaut ist. Jenseits des Zupo nach Osten geht das syenitische Gestein aus; der Piz Palu besteht grösstentheils aus chloritischem und Berninagranit und trägt schon theilweise eine Decke von Gneiss und Casannaschiefer. An dem Piz Cambrena ist nur die nördliche Basis Granit und Porphyr. Die grosse Masse des Berges ist Gneiss und schwärzlicher Glimmerschiefer mit nördlichem Fallen, welcher in den Talkglimmerschiefer übergeht, woraus Piz Carral und Verona grösstentheil bestehen.

Südlich von dem Fellaria und Scersengletscher kommt kein massiges Gestein mehr vor; selbst die aus demselben hervortretenden Gräte und Riffe sind meist Talkschiefer und grünes Malencogestein.

Nördlich aber schieben sich die massigen Eruptivgesteine weit zwischen den krystallinischen Schiefern vor. Als äusserste östliche Grenze können wir einige kleine Granitpartien ansehen, welche mitten im Eise des Cambrenagletschers aus dem Casannaschiefer auftauchen. Weit ansehnlicher ist eine Masse von rothem und grauem porphyrartigem Granit nördlich vom Piz Cambrena im Hintergrund von Val Arli, wo er die hohe Felsenschwelle bildet, die den Gletscher von Arli von dem oberen grossen Eisplateau trennt. Dieser Granit setzt sich auf der linken Thalseite weit fort und geht schliesslich in wirklichen Porphyr über. In einer amorphen oder versteckt krystallinischen Grundmasse von rother oder grauer Farbe liegen graue Quarzkörner und weisse, gelbliche und rothe Feldspathkrystalle. Oben darauf liegen Lappen von Gneiss und Casannaschiefer und aus solchen besteht auch der Rücken zwischen dieser Stelle und dem Mont Pers, den man

gewöhnlich Diavolezza nennt. An der Furca Pers, zunächst an dem Porphyr steht ein eigenthümlicher Quarzit an, dann folgt talkiger glimmeriger und chloritischer Casannaschiefer und Gneiss. Diese fallen NW und machen gegen Vadret Pers einen steilen Absturz, ziehen auch in dieser Richtung nördlich eine Strecke an dem Mont Pers fort, dessen steile granitische Abhänge sich darüber erheben. Denn dieser ansehnliche Bergstock, 3210 Met., besteht aus einem schönen porphyrartigen Granit (Montpersporphyr v. Raths), welcher eine der typischen Formen der Berninagesteine ist. Er springt bis nahe an den kleinen Diavolezzasee vor, an welchem gewaltige Trümmerhaufwerke dieses Gesteins liegen und schiebt sich dann in den Winkel zwischen dem Morteratschgletscher und Berninabach ein. Westlich und südlich ist er überall von Gneiss und Casannaschiefer umlagert, am Flazfall theilweise von granitischem Gneiss bedeckt, in den er übergeht; doch setzt der Granit quer über das Thal und steht mit dem des Piz Albris in Verbindung.

Die Umgebung des Flazfalles, der weniger wegen seiner Höhe, als wegen der herrlichen Scenerie seiner von Arven beschatteten Felsenufer und seiner Wasserfülle zu den schönsten Punkten des Pontresiner Thales gehört, zeichnet sich durch ein schwer zu beschreibendes Gewirr von krystallinischen Felsarten aus; es treffen mehrere Erhebungen zusammen und wir sind hier auf dem Grund der Gneissmulde, welche das aus Gneiss und Casannaschiefer gebildete Plateau des Berninapasses mit denselben Gesteinen unterhalb Pontresina verbindet. Hauptmasse ist ein granitischer Gneiss, der h. 5—6 streicht und theils senkrecht steht, theils schwach S oder N fällt. Er schliesst eckige und gerundete Fragmente von anderem Gneiss, Granit und Diorit ein, so dass man denken sollte, er sei nach diesen Gesteinen gebildet. Es ist

jedoch eben so möglich, dass es Ausscheidungen in der Gneissmasse sind, wie man diess auch anderwärts findet, und dass er nur die Schale des beiderseits anstehenden granitischen Gesteins ist; denn wir treffen nahe dabei auch gewöhnlichen flaserigen Gneiss, welcher ein ganz anderes Aussehen hat. Die Gneiss- und Granitfelsen oberhalb des Falles sind glatt abgeschliffen und es sind diess wohl nicht Wirkungen des Wassers, sondern alte Gletscherschliffe. An diesen Felsen, welche die Platten heissen, kann man alle diese Erscheinungen leicht beobachten. An einigen Stellen wird der Gneiss von Granit, Syenit und Dioritgängen durchsetzt, an anderen gehen diese Felsarten unmerklich in ihn über und beides spricht für unsere oben ausgesprochene Ansicht. Es kommen aber die Granit-Syenite und Diorite nicht bloss als Gänge, sondern auch in grössern Massen vor. Die dieser Abhandlung gesteckten Grenzen erlauben uns nicht, diess alles im Einzelnen zu beschreiben; es ist auch oben schon, wo vom Chalchagn die Rede war, angegeben, dass die dortigen massigen Gesteine übersetzen; wir finden in der That unten in der Thalsohle fortwährend einen Wechsel derselben mit Gneiss bis nach Pontresina, die neue Strasse aber, welche etwas höher an der Halde hinläuft, geht, bis sie wieder das Thal erreicht, theils durch anstehenden Granit, theils durch mächtige Granittrümmer; ersterer ist grauer und röthlicher Berninagranit, aber Gänge von Syenit-Diorit durchsetzen ihn. Die obere Felswand der rechten Thalseite bleibt granitisch; nicht weit von dem Wasserfall, der über dieselbe herabkommt, findet sich die eigenthümliche porphyrartige Abänderung, welche nach der Oertlichkeit Serlagranit genannt worden ist (Serlaporphyr v. R.). Weiterhin setzt der Granit fort bis an das Tobel, durch welches der Weg nach dem Piz Languard aufsteigt. Jenseits desselben steht Gneiss an, und was unter-

halb Pontresina von Granit am Wege liegt, ist sämmtlich erratisches Gestein, meist vom Mont Pers und Albris stammend; es liegen dort sehr ansehnliche Haufwerke davon und selbst auf der Muota bei Samaden liegen noch solche als Documente der Eiszeit. Nur unten im Bache setzt das granitische Gestein noch eine kurze Strecke fort, sonst ist alles was unterhalb Pontresina ansteht, Gneiss und Glimmerschiefer und aus solchen besteht auch die ganze rechte Thalwand bis nahe an den Eingang des Camogasker Thales, wo die Kalkmulden wieder beginnen. Das Streichen auf dieser Strecke ist im Allgemeinen h. 6—9, das Fallen N und NO, doch kommen auch Ausnahmen vor, indem manche Gebirgspartien h. 12 streichen und O fallen. Diess letztere ist z. B. der Fall mit der merkwürdigen Einlagerung von Lavezstein in der Gneisswand gerade ob dem unteren Pontresina. Ueber und unter demselben bestehen die Felsen aus Gneiss und Glimmerschiefer, in welchem letzteren, welcher sehr verbogen ist, die dicken undeutlich geschichteten Bänke der krystallinisch-blättrigen, specksteinartigen Gesteins liegen, welches fast das Aussehen eines Eruptivgesteins hat, jedoch unstreitig nur eine stark eingeknickte Mulde zwischen den zwei Bänken Casannaschiefer ist, die es vom Gneiss trennen. Es ist mit den grünen Schiefern der Alp Languard in Verbindung zu setzen. Man fand darin Spuren uralter Ausbeutung.

Die granitische Terrasse, von welcher eben die Rede war, trägt ein weites grösstentheils mit krystallinischen Schiefern bedecktes Plateau. Der Rand, welchen der Languardbach durchbricht, um den Wasserfall zu bilden, erhebt sich in immer höher steigenden Stufen zum Piz Albris, 3167 Met., welcher auf seiner Nordseite ziemlich ansehnliche Gletscher trägt. Der Abhang gegen die Strasse und den Bernina ist Granit, doch streichen von dem Plateau aus Lappen von

Gneiss dazwischen hin und mit diesen auch derselbe Speckstein wie bei Pontresina. An dem Berninawirthshaus lagert sich auch unten im Thale Gneiss und Talkschiefer dem Granit auf und an, so dass sich letzterer am Eingang der Val di Fen schon hoch oben befindet. Er setzt übrigens bis nahe an den Wasserfall Pischa fort. Auch die Nordseite ist mit Gneiss überlagert, so dass der Gletscher meist auf solchem liegt und nur einzelne Rücken und Zacken von Granit aus der Gneissdecke hervorstehen. Der Gneiss streicht W—O und fällt N.

Der Granit des Piz Albris bildet hier die Grenze des Granitgebirgs, so weit es unmittelbar mit dem Bernina zusammenhängt, und die Kalk und Schieferzone des Languardthales ist dessen eigentliche Grenze gegen das Languardgebirg, welches einen andern Charakter trägt. Nur an einer Stelle, nämlich an dem Piz Vadret, tritt in demselben Granit und grünlicher Diorit in mächtigen massigen Felsen auf. Die ganze übrige Gebirgsmasse ist Gneiss und Glimmerschiefer, welcher letztere zum Casannaschiefer gehört, so weit er wenigstens dem Gneiss aufgelagert ist. In der Hauptkette, deren Gipfelpunkt der durch seine herrliche Fernsicht berühmte Piz Languard ist, streicht dieser h. 6 und fällt N; der schöne Bergkegel selbst besteht aus Glimmergneiss mit viel Quarz, der zu den oberen Gneissen gehört, und mit Schichten von Glimmerschiefer wechselt, welche der Verwitterung leicht unterliegen und desshalb Ursache der tiefen Schluchten sind, die daran herabziehen. Weiter östlich, wo das Thal Chiamuera mit seinen langen Seitenthälern in dieser Gebirgsmasse verläuft, liegt Casannaschiefer auf dem Gneiss, der in der Tiefe des Thales, so wie in Rücken fortwährend darunter hervortritt, einzelne Lappen von rothem Conglomerat, Rauhwacke und sonstigem Triaskalk kommen hinzu und im Camo-

gasker Thal und Lavirum, wo die Grenze des Languardgebirgs ist, steigen die Kalkschichten (Trias, Kössner Schichten und Liasbildungen) in wunderbar verwickelten Schichtenbiegungen vor dem Gneiss auf und fallen theilweise südlich unter ihn ein, so dass eine Anlage zur Fächerbildung entsteht, deren Mittelpunkt der Granit des Piz Vadret ist, während der nördlich fallende Piz Languard den südlichen Schenkel darstellt.

Wir kehren nach diesen beiläufigen Bemerkungen über das Languardgebirg im Allgemeinen, zu der Kalk- und Schieferzone der Languardalp und der Pischa zurück.

Es besteht erstere aus dem Thalgrund, in welchem der Bach fliesst und einer höheren Terrasse, welcher allmählig bis zum Fusse des Piz Languard aufsteigt. Wir haben oben gesehen, dass der Granit im Thale von Pontresina bis an das Tobel geht, in welchem der Weg nach der Languardalp aufsteigt. Wenn man auf der Höhe angekommen ist, springt er über den Weg und bildet hier eine ziemlich ansehnliche Felswand, so wie verschiedene, meist abgeschliffene Rücken. Es ist ein schönes Gestein aus vorherrschend rothem Orthoklasfeldspath, grauem Quarz und schwärzlichem Glimmer: an einigen Stellen kommt Hornblende dazu und dann wird es syenitisch, ohne jedoch vollständig in Syenit überzugehen. Nicht weit östlich von der Alphütte geht der Granit wieder über den Weg zurück und wendet sich gegen den Piz Albris, wo er theilweise von Gneiss bedeckt wird, der an anderen Stellen, durch Erosien zerstört, die granitische Grundlage wieder hervortreten lässt. Weiter oben besteht der Thalgrund aus Gneiss, bis zu dem kleinen See vor dem Albrisgletscher. Es liegen starke muldenförmige Einlagerungen von talkigem Glimmerschiefer (Casannaschiefer) darin. Man findet

im Thale auch viele Kalktrümmer, die von der Terrasse der rechten Seite stammen.

Diese besteht von der Stelle an, wo der Granit aufhört, aus Gneiss und Casannaschiefer; ersterer bildet die Grundlage, letzterer die Decke, wie diess im ganzen Languardgebirg der Fall ist, so dass man die braunen und dunkelgrauen Glimmerschiefer und grünlichgrauen Talkglimmerschiefer oft auf den dickeren und anders gefärbten Gneissbänken der Spitzen und Gräte hängen und wie scharf abgeschnitten aufsitzen sieht; an tieferen Stellen lagert der Casannaschiefer sich muldenartig ein u. s. w. Man muss ihn wohl von dem älteren Glimmerschiefer unterscheiden, der mit dem Gneiss wechselt und nicht talkig ist. Aber in dem Casannaschiefer liegen noch Mulden jüngerer Gesteine.

Auf der oben erwähnten Granitwand, an welcher der Weg nach dem Piz Languard hinführt, findet man verschiedene Pflanzen, die sonst nur auf Kalk vorkommen. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung darin, dass etwas höher in der That eine ansehnliche Kalkbank ansteht, die zu den Triasbildungen gehört, jedoch hier stark zerdrückt und schlecht aufgedeckt ist. Mit einigen Unterbrechungen durch Abschälung und Tobel kann man sie südöstlich auf dem Rande der Terrasse bis nahe an den Gletscher verfolgen, wo sie wieder unterbrochen ist, auf der Ostseite jedoch als mächtige Formation hervortritt und sich über den Abhängen der Pischa ausdehnt. Auf der Terrasse der Languardalp findet man folgende Formationsglieder von oben gegen den Thalgrund hinab: 1) Gneiss des Piz Languard, 2) Casannaschiefer (Talkgneiss, Glimmerschiefer, chloritisch talkiger Glimmerschiefer), 3) Grüner Schiefer, theils weich und chloritisch, theils quarzig, fest und dicht, hie und da in eine Art Lavezstein übergehend und wahrscheinlich mit dem Lavezstein von Pontre-

sina in Verbindung zu setzen, 4) Grauer und weisser Quarzit (Verrucano, bunter Sandstein), 5) Gelber Schiefer und Rauhwacke (Guttensteiner Kalk), 6) Grauer Schiefer und Plattenkalk = Streifenschiefer und Virgloriakalk, 7) Grauer dichter Kalk = Arlbergkalk, 8) Hauptdolomit, 9) Arlbergkalk, 10) Plattenkalk und Schiefer mehrmals abwechselnd, 11) Weisser Quarzit, 12) Grauer Schiefer, 13) Noch einmal Quarzit, 14) Grüner Schiefer, 15) Casannaschiefer, 16) Gneiss im Thalgrund. Also eine vollständige Reihe der Triasgesteine mit dem Hauptdolomit als Schlussglied. Da sie doppelt erscheint, so ist diess ein Beweis für ihre muldenförmige Einbiegung. Auffallend ist, dass dieser Kalk nicht in Marmor umgewandelt ist, sondern dass die einzelnen Schichten ihre gewöhnlichen petrographischen Charaktere beibehalten haben.

Der Pass Fuorcla, welcher zwischen dem Albrisgletscher und den Gneissfelsen des Piz Prunas durchführt, besteht aus Casannagestein und grünem Schiefer, welcher letztere dort eine ziemliche Ausdehnung gewinnt und mit dem grünen Schiefer von Bormio etc. zu parallelisiren ist. Jenseits folgt ein wellenförmiges Plateau, theils von Gletschern und Firnschnee bedeckt, theils von einigen kleinen Seen eingenommen. Jenseits desselben erscheinen die Kalkformationen wieder. Sie breiten sich weit aus und sind von einem grauen oder schwärzlichen Kalkschiefer bedeckt, welcher viel Quarzschnüre enthält. Der Abfluss der Seen versinkt in Spalten und Trümmern der Kalkformation; kurz darauf kommt man an den Rand des Plateaus; in senkrechtem Absturz brechen die Kalkfelsen ab, unten in der Tiefe liegt das Heuthal und jenseits steigt die Kalkpyramide des Piz Alv auf. In den Kalkschiefern, welche sich vielleicht zu Dachschiefer verwenden liessen, hat man bis jetzt vergeblich nach Versteinerungen gesucht. Sie wechseln einigemal mit dickeren Kalkbänken und bilden

Mulden in dem untergelagerten Hauptdolomit. Da sich jenseits am Piz Alv in denselben Schiefern Versteinerungen der Kössner Schichten finden, so ist wohl nicht zu zweifeln, dass sie auch dahin gehören, ob aber die oberen Lagen nicht vielleicht schon zu den Algauschiefern gehören, muss dahin gestellt bleiben, bis man etwa durch einen glücklichen Zufall Petrefacten findet. Sonderbar ist, dass gegen den Piz Albris und auch an der Basis des Abhanges an der Pischa, die untere Trias sehr schwach entwickelt ist. Unter dem Dolomit finden sich zerdrückte Kalk- und Schieferbänke, dann Blauschiefer, Talkquarzit und Talkschiefer, Casannaglimmerschiefer, Gneiss, Granit. Oestlicher, wo der Granit fehlt, ist die untere Trias etwas besser ausgebildet. Das nördliche Fallen des Languardgebirgs geht auf dem Kalkplateau in Horizontalrichtung, dann am Abhang wieder in schwach nördliches über, mit welchem der Kalk auf dem Casannaschiefer und Gneiss aufsitzt, dann wird es mehr nordöstlich und senkt sich langsam in die Sohle des Heuthales, wo der Kalk übersetzt und sich jenseits mit dem des Piz Alv verbindet, während der vordere Theil der Thalsohle, so wie deren Ende, der Pass la Stretta, aus krystallinischen Schiefern besteht. Wo der Kalk an der Alphütte aufhört, ist seine Basis Rauhwacke (untere), die auf rothem Schiefer und Verrucanosandstein liegt. Im vorderen Heuthal stehen die Schichten von Gneiss und Casannaschiefer fast senkrecht, während sie unter dem Piz Alv fast horizontal liegen und unter die Pischa schwach nördlich fallen. Der Vielfältigkeit seiner Formationen verdankt das Heuthal seinen den Botanikern bekannten Pflanzenreichthum.

Verlässt man an der oberen Alphütte die Kalkbildungen, so kommt man an eine sehr ansehnliche Masse von rothem Feldsteinporphyr, dem ähnlich welchen wir in Val Arli be-

trachteten mit rother amorpher Grundmasse, eingestreuten rothen und gelben Feldspathkrystallen und grauen Quarzkörnern. Theils liegt der Porphyr unmittelbar dem Kalk an, theils liegt Verrucano, Casannaschiefer und Gneiss dazwischen. Er tritt als entschiedenes Eruptivgestein auf; Gänge von ihm gehen von der Hauptmasse in den Gneiss über und verlaufen in demselben, die Schichten umher sind gehoben, verbogen und zum Theil zerdrückt. Man kann dieses Gestein auf der rechten Thalseite weit auf die Höhe verfolgen, wo es dann von Casannaschiefer bedeckt wird. Dann tritt es aber am nordwestlichen Fuss des Piz della Stretta auf dieselbe Weise wieder hervor und begleitet denselben an der ganzen steilen Wand hin bis zum Uebergang nach Val Ambrie. Südlich finden wir es auf der linken Seite des Heuthales wieder, wo wir es alsbald betrachten werden. Ueber die weiter nordöstlich gelegenen Gegenden bemerken wir noch, dass hier in dem Casannaschiefer zahlreiche Lappen der Kalkformationen vorkommen, welche sich nach Val Federia, dem Casannapass Val Ambrie und Livigno fortsetzen; dass zwischen diesen Triaskalken und dem Casannaschiefer auch häufig rothes Conglomerat und Sandstein (Verrucano) erscheint, so wie dass hinter dem Piz della Stretta einige früher nicht bekannte Granitpartien und Gypslager vorkommen. Aber diess näher zu beschreiben würde zu weit von unserm Gebiete abführen.

Das Heuthal endigt mit dem Passe Stretta, 2482 Met., der nach Livigno führt, zwischen Piz della Stretta und Piz d'ils Leis. Am ersteren hängen hier auch einige Lappen von Rauhwacke und Triaskalk und östlich liegt Hornblendeschiefer. Die Passhöhe selbst ist Talkglimmerschiefer, der h. 3 streicht und SO fällt. Aus solchem Gestein besteht auch der Piz d'ils Leis (Seeberg) grösstentheils, 3052 Met. Er zeichnet sich durch eine Menge kleiner Seen aus, die auf

seinen zum Theil vergletscherten Terrassen liegen und bildet mit dem Piz Alv die linke Seite des Heuthales.

Bis etwa gegenüber der Alphütte, wo unten in der Thalsohle die Kalkgrenze ist, besteht der Piz d' ils Leis aus Talkglimmerschiefer (Casannaschiefer). Hier aber treten an seinen steilen Abhängen plötzlich Felsen von massigen Formen auf. Es ist derselbe rothe Porphyr, welchen wir von der rechten Seite her kennen, und welcher oben eine Strecke auf dem Plateau fortsetzt, jedoch das jenseitige Thal Val minor nicht erreicht. Südwestlich von dem Porphyr steigen die Kalkformationen, die unten eine Mulde bilden, ebenfalls an dem Berge auf und entwickeln sich zu der kolossalen Masse des Piz Alv oder Corno bianco, 2986 Met., die als steile weissgraue Pyramide gegen den Berninapass vorspringt und wohl jedem aufgefallen ist, der dieses Weges kam. Diese Kalkbildung ist aber eine in Form eines C umgebogene Einlagerung in dem Casannaschiefer und Gneiss, deren Concavität gegen den Piz d' ils Leis N und NO einfällt. Von diesem aus bis an die Berninastrasse folgen die Formationen in nachstehender Reihe auf dem Grat: 1) Talkglimmerschiefer, der unter die Gletscher des Piz d' ils Leis NO einfällt. 2) Porphyr, der sich gegen Süden auskeilt, ein Beweis mehr, dass er eruptiv ist. Gänge davon dringen in die umliegenden Gesteine. Unten im Heuthal grenzt er z. Th. unmittelbar an Rauhwacke und Kalk, so auch am Abhang. Auf dem Grat aber folgt 3) Glimmerschiefer und Talkschiefer. 4) Verrucanosandstein und rother Schiefer (bunter Sandstein). 5) Glimmeriger Schiefer, 6) Verrucano und Quarzit. 7) Untere Rauhwacke, weisslicher Kalk und gelbe Schiefer (Unterer Muschelkalk). 8) Schwarzgrauer Plattenkalk (Virgloriakalk). 9) Einige Schichten Kalkconglomerat. 10) Weisslicher dichter Kalk (Arlbergkalk). 11) Obere Rauhwacke, Lüner oder Raibler Schichten. 12) Hauptdolomit,

13) Eine Mulde von Kössner Schichten mit Versteinerungen, 14) Hauptdolomit einige 1000 Fuss mächtig in steilen Abhängen; er bildet den Gipfel des Piz Alv. 15) Eine Mulde von dunkelgrauen Kössner Kalkschiefern mit zahlreichen Versteinerungen, sie streicht an dem ganzen Abhang des Heuthals hin und erreicht am Eingang der Val minor fast die Thalsohle. 16) Etwas dickere Kalkbänke, welche Dachsteinkalk sein könnten, dann noch einmal Schiefer. 17) Rother Marmor, Steinsberger oder Adnether und Hirlazer Kalk als innere Mulde in die vorige eingeschachtet, erreicht die Thalsohle der Berninastrasse. Es wäre diese schöne Felsart als Marmor zu benutzen, da sie leicht zu gewinnen und zu transportiren ist. Sie enthält hie und da undeutliche Belemniten und Crinoiden. Die Muldenstructur ist von weitem ersichtlich und wenn man von allerlei Zwischenbiegungen absieht, auch ziemlich regelmässig. Unten im Heuthal und an der Strasse ist die untere Trias bei weitem nicht so gut entwickelt als auf dem Grat, wie es scheint zerdrückt wie drüben am Piz Albris und der Pischa, zum Theil auch verschüttet und daher nicht aufgeschlossen.

Am Eingang der Val minor setzt die Kalkformation über die Strasse nach den Bergamasker Hütten und der Alp Bondo. Der ziemlich ansehnliche Bach der Val minor versinkt in eine N—S streichende Spalte des Dolomites, kommt aber dann im Bette des Berninawassers wieder zum Vorschein. Auf der linken Seite des letzteren ist die Trias nicht mehr vollständig. Es folgt auf beiden Seiten des Kalkriffs: 1) Gneiss. 2) Casannaschiefer. 3) Talkquarzit und grünliche Schiefer. 4) Rauhwacke und an einigen Stellen schwache Schieferbildungen (Lüner Schichten). 5) Hauptdolomit. 6) Kössner Schichten sehr schwach. 7) Rother Marmor, dann dieselben Gesteine in umgekehrter Ordnung. Diese Schichten stehen nahezu

senkrecht, die Felsen sind zu Rundhöckern abgeschliffen und auf diesen lagern eine Menge erratischer Gesteine aus Val Arli und vom Piz Palu und Cambrena her. Es setzt sich aber das schmale Riff, auf das die grosse Kalkmasse des Piz Alv zusammengegangen ist, südlich in die Val Arli bis an den Gletscher fort, wendet sich vor demselben östlich, steigt auf den aus Gneiss nnd Casannaschiefer bestehenden Grat und senkt sich dann zu dem Cambrenagletscher hinab, unter dem es verschwindet. Hier ist der Kalk zum Theil in weissen Marmor umgewandelt.

In Val minor bricht der Kalk des Piz Alv bald an dem Casannaschiefer und Gneiss ab. Dieses Thal läuft mit dem Heuthal parallel zwischen Piz d' ils Leis und Piz minor oder Lagalp, 2962 Met., indem es letzteren fast im Halbkreis umzieht; im Hintergrund ist ein See, in dessen Nähe alte ziemlich vergessene Bergwerksarbeiten bemerkt werden. Man grub dort silberhaltigen Bleiglanz und Fahlerz. Die Basis des Piz d' ils Leis ist hier Gneiss, die Decke Talkglimmerschiefer (Casannaschiefer). Beide fallen NO und streichen h. 6—7. Der Piz Lagalp ist fast ganz Gneiss und finden sich darauf unter andern schöne Granaten. Die Schichten fallen N. Jenseits dem See von Val minor ist ein antiklimaler Gneissrücken, dessen Bänke zu auffallend glatten Rundhöckern abgeschliffen sind. Etwas weiter erhebt sich mitten aus dem krystallinischen Gestein der Hügel le Cune, eine blendend weisse Gypsmasse, welche in Triaskalk liegt. Das Ganze bildet eine Mulde von sehr übersichtlichem Bau, die Formationsglieder aber sind nicht vollzählig. Fallen auf der Südseite NO, auf der Nordseite SO. Es folgt: 1) Gneiss. 2) Casannaschiefer. 3) Rothes und weisses Conglomerat und Sandstein (Verrucano). 4) Grüner Talkschiefer und Talkquarzit. 5) Grüne Talkschiefer mit weissen wechselnd. 6) Rauhwacke.

7) Dolomit. 8) Geschichteter Gyps. 9) Massiger Gyps, welcher die Mitte der Mulde einnimmt, die auf den andern Seiten ähnlichen, doch nicht ganz übereinstimmenden Bau hat. Die Talkquarzite und Conglomerate, welche viel Aehnlichkeit mit dem «Verrucano» von Münsterthal haben, nehmen in dem nun abwärts gegen la Motta und la Rösa ziehenden Thal Val Agone eine ansehnliche Verbreitung, und gehen auch auf das Passjoch gegen Livigno, wo sie ebenfalls auf Casannaschiefer liegen und einige Lappen Rauhwacke und Kalk einschliessen.

Wir haben diese Einlagerungen von Kalk u. s. w. genauer beschrieben, weil sie uns die nothwendigen Anhaltspuncte zur Bestimmung der unteren Formationen geben. Ueberall sehen wir, dass die Schichtensysteme von oben: entweder mit Liasbildungen oder mit den oberen Triasgesteinen beginnen, welche nach den Versteinerungen bestimmbar sind. In den darauf folgenden unteren Triaskalken erkennt man, wenn sie einigermassen vollständig sind, was freilich nicht überall der Fall ist, leicht die Reihenfolge von Unterengadin und Vorarlberg; der darunter liegende Verrucano (rothes Conglomerat und rother Schiefer, verschiedene Quarzite) ist folglich bunter Sandstein, und was zwischen diesem und dem eigentlichen Gneiss liegt, die verschiedenen grünen und die krystallinischen Schiefer, die wir als Casannaschiefer bezeichnen, repräsentiren die krystallinisch gewordenen (metamorphorsirten) paläozoischen Formationen.

Der Casannaschiefer in den Abänderungen, die man auch Berninaschiefer nennen könnte, und die zwischen Glimmerschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer und Gneiss schwanken, besitzt hier eine ungemein weite Verbreitung und grosse Mächtigkeit, denn er dehnt sich über das ganze Plateau des Berninapasses aus, wechselt jedoch da mit Gneissrücken, wo diese hervorgehoben sind, da er dann ihre Decke oder Um-

hüllung bildet. Er selbst wird nach unten immer gneissartiger und die obersten Bänke der eigentlichen Gneissbildungen, besonders die mit talkig chloritischen Beimengungen, gehören jedenfalls noch dazu, so wie es auch zwischen den entschiedenen oberen Casannaschiefern gneissartige Bänke gibt. Wir haben gesehen, wie er die höheren Spitzen umhüllt. Das Streichen ist im Allgemeinen h. 6—7 das Fallen N.

Man steigt über diese Schiefer und darunter hervortretende Gneissrücken auf die Höhe des Berninapasses, welcher höher als das Seeplateau liegt. Der Gneiss ist an einigen Stellen fast granitisch, dagegen trifft man in dem Casannaschiefer, der ihn bedeckt, fast kohlschwarze Glimmerschiefer mit graphitischen Ausscheidungen an, die überhaupt am Bernina nicht selten sind. Die Passhöhe selbst, 2334 Met., ist Gneiss mit viel Glimmer, welcher h. 10 streicht und steil NO. fällt. Dicht unter den Grat auf der östlichen Seite sind alte Gruben mit silberhaltigem Bleiglanz auf die man auch in neuerer Zeit wieder Versuchsbauten unternommen hat. Es finden sich schöne Gletscherschliffe nach dem Piz Compaccio hin. Sieht man von hier oben hinab in Val Agone nach la Rosa hin, so erscheinen fast alle Felsrücken gerundet, abgeschliffen, zum Theil polirt und man erkennt darin die mächtigen Wirkungen vorhistorischer Gletscher. Diese Seite besteht aus Glimmerschiefer, Talkschiefer, chloritischem Talkschiefer, graugrünem Thonschiefer, wozu bei la Motta noch Hornblendeschiefer kommt, der dort Arsenikkies enthält. Aus grünem Schiefer und Hornblendeschiefer besteht auch der Piz Compaccio. Es ziehen sich diese Gesteine bis an die Seen und den Palügletscher und nehmen an einigen Stellen spilitisches, manchmal fast serpentinartiges Aussehen an.

Von alten Zeiten her haben die Berninaseen die Aufmerksamkeit Einheimischer und Fremder erregt; denn auf

einer Höhe von 2220 Met. hat das Hochthal eine so schwache Wasserscheide, dass aus gleichem Niveau das Wasser des schwarzen See's dem Inn, das des weissen dem Poschiavino und folglich dem Po zufliesst, während beide Seen durch eine ganz schmale und so niedrige Landenge getrennt sind, dass dieselbe bei hohem Wasserstand überfluthet werden könnte. Der schwarze und der nahe dabei liegende kleine blaue See liegen im Moorgrund und enthalten bloss Quellwasser. Der weisse und seine Fortsetzung, der Lago della Scala, werden durch den ansehnlichen Bach genährt, welcher das trübe weissliche Wasser des Cambrenagletschers herabführt, woher die bläulich-weisse Farbe des Seespiegels kommt. Es liegen noch einige kleinere Wasserbecken in der Nähe. Der Anblick der umliegenden Gebirge von den Seen oder der Passhöhe aus, oder besser noch von dem leicht ersteigbaren Piz Lagalp, gehört zu den grossartigsten des Alpengebirgs.

Folgt man dem westlichen Ufer des weissen Sees, so hat man anfangs am Cambrenagletscher, der sich als langer, meist sehr reiner Eisstrom bis in die Hochebene vorschiebt, Gneiss mit einer dicken Decke von sewärzlichem Glimmerschiefer, welche nördlich fallen und im Mittel h. 6 streichen. Dieselben Gesteine, sowie Talkglimmerschiefer und Talkgneiss liegen weiter östlich am Sassal Mason 3039 Met. mit demselben Streichen und Fallen, dann wirft sich aber das Streichen herum und wird am Lago della Scala h. 1 mit westlichem Fallen, dann nach dem Palügletscher hin h. 2—3 mit nordwestlichem, endlich an den innern Felsenufern des genannten Gletschers h. 6 mit nördlichem Fallen gegen den Granit des Piz Palü, also eine Andeutung von Fächerstellung. Am Scalasee ist auch wieder grüner Schiefer, dann Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer und Gneiss in der gewöhnlichen Ordnung. Die Glimmerschiefer werden aber um so talkhaltiger, je weiter

man südlich fortschreitet; der Thalgrund von Cavaglia, die Val Pila u. s. w. bestehen aus Talkglimmerschiefer und talkigem Gneiss, welche Felsarten sich hinab nach Poschiavo fortsetzen, wo chloritische Abänderungen sich dazu gesellen.

Der Palügletscher gilt allgemein als der schönste des Berninagebirgs, denn von einer Höhe von fast 3000 Met. senkt er sich auf 1345 Met. bis nahe an die Alp Palu hinab, indem er nach oben an Breite immer zunimmt. Schnell aufeinanderfolgende Abstürze, zerrissene und zerklüftete Stellen, die fast fleckenlos reine blauschimmernde Farbe des Eises, geben dem Ganzen das Aussehen eines riesigen, im Falle erstarrten Wasserfalles. Man gelangt ziemlich leicht auf die Höhe, wenn man auf der rechten Seite hinaufgeht und dann unter den vorspringenden Felsen des Piz Verona wegklettert, worauf man in den Gletschercircus zwischen diesen und den Piz Palü gelangt. Hier ist man ganz von Eiswänden umgeben, die wohl 1000′ ansteigen und in welche von der einen Seite die dunkle Spitze des Piz Verona, auf der andern das steile Granithorn des Piz Palü herabschauen. Die ernste Stille der starren Natur unterbricht selten etwas anderes als das Rollen eines Steines oder das krachende Herabstürzen eines abgelösten Eisblocks. Auf der Nordseite ist die Eiswand ersteigbar, indem man die kleinen Terrassen benutzt, kommt man über einen Pass, der den Namen Passo del Gambero (Krebsgang) führt, auf die Höhe, wo ein unermessliches Eisfeld sich ausbreitet, das sich in den Fellarialgletscher fortsetzt. Auch der Piz Verona, 3462 Met., ist von hier aus ersteigbar.

Dieser letztere besteht ganz aus Talkglimmerschiefer, welcher h. 6 streicht und N. fallt. Auch die kleine Spitze Cornicella, 2811 Met., zeigt kein anderes Gestein, als verschiedene Abänderungen dieser Felsart mit demselben Streichen und Fallen. Gegen die Alp Verona ist wieder Gneiss, der gegen Cavaglia

zieht und auch im Valle Verona einigemal zu Tage geht. Sonst besteht auch diese, sowie der ganze Abhang gegen Poschiavo aus jenen talkigen Gesteinen. An der Motta rossa aber und im Hintergrund der nun folgenden Val Orsera treten grüne Schiefer auf, welche von Malenco aus herübergreifen und mit ihnen serpentinartige und spilitische Gesteine, sowie Gabbro. Wir werden diese Felsarten auf der Südseite des Bernina widerfinden und im Zusammenhang betrachten. Die Val Orsera wird von Alp Ur durch einen langen Bergrücken getrennt, welcher auf einer Grundlage von Casannaschiefer (Talkglimmerschiefer) und grünem Gestein ein Kalkriff trägt, das theilweise in weissen Marmor umgewandelt ist, in dem man jedoch alle Glieder der Triasbildungen bis zum Hauptdolomit, diesen mit inbegriffen, erkennt. Er setzt sich dieses in der Val Poschiavina gegen Fellaria fort. Ueber die Gegend von Poschiavo vergleiche man Jahresbericht 1858 – 59.

Wenden wir uns nun zu den Bergen westlich von den Granitstöcken. Diese sind theils Fortsetzungen des Hauptgrates, welche von der Sella und dem Roseggletscher aus über den Piz Tremoggia, 3482 Met., und Piz Güz, 3373 Met., nach dem Muretopass zieht, theils sind es kurze, aber zum Theil hohe Ketten, zwischen den von dort auslaufenden Thälern Fex, Fedoz und Mureto. Die Ostseite des Piz Corvatsch und der Surleipass sind uns schon bekannt, sowie auch, dass auf der Westseite des letztern grüne und rothe Schiefer muldenförmig in den Talkglimmerschiefer (Casannaschiefer) eingelagert sind und gegen den Granit des Piz Surlei östlich und nordöstlich einfallen. Nach Süden hin werden sie mehrfach von Gneissrücken unterbrochen, werden aber dann auf dem Plateau vor dem Piz Corvatsch herrschend, welcher die Alpen Surlei, Margun und Motta trägt. Einige Kalklappen sind ihm hier eingelagert. Sie liegen fortwährend auf dem grünlichen

Talkglimmerschiefer und Talkquarzit, woraus der Piz Corvatsch auch auf dieser Seite gebildet ist, und da der Kalk Triaskalk ist, so sind die rothen Schiefer und damit verbundene Conglomerate, zum Theil wohl auch die grünen, als Aquivalente des bunten Sandsteins, die tiefern Schichten, sowie das Corvatschgestein als paläozoisch zu betrachten. Es streichen diese Formationen im Ganzen h. 7—8 und fallen NO., allein senkrechte Klüfte, welche für diesen Theil des Gebirgs charakteristisch sind, durchziehen sie in der Richtung NS. und verursachen das zerrissene Aussehen der Abhänge des Piz Corvatsch, sowie dessen häufige Felsbrüche. Nahe bei den Alpen Surlei und Margun steht im Bache ächter Serpentin an und am Fusse des Corvatsch kommt auch einigemale in dieser Gegend Gneiss mit grossen Feldspathkrystallen zu Tage, sowie man auch unter den Talkgesteinen des Berges Schichten findet, welche hinlänglich Feldspath enthalten, um als Gneiss angesehen zu werden.

Die kleine Ebene, welche am Fusse dieser Terrasse in der Nähe des durch die Rüfen fast zerstörten Dörfchens Surlei liegt, ist grüner Schiefer mit Streichen h. 5—6 und nördlichem Fallen. Einige Hügel, die sich mehr südlich aus den Wiesen erheben, sind Serpentin; doch herrscht der grüne Schiefer noch am Seeufer vor, bis er etwa an der Mitte des Sees, südlich von einem ziemlich hohen Wasserfall, durch den Serpentin verdrängt wird, der hier bis ans Ende des Sees fortsetzt und hoch gegen die Alp la Motta aufsteigt. Es ist ein schwarzgrüner massiger Serpentin, ganz gleich dem von Graves alvas am Silser-See und von Oberhalbstein, so dass wir ihn als dessen Fortsetzung betrachten.

Oben auf dem Plateau von Mortels und la Motta breitet sich nun der Serpentin, fortwährend aus dem grünen Schiefer hervorbrechend, weithin aus, so dass diese Gegend, in welcher

eine Menge kleiner Seen zerstreut liegen, viel Aehnlichkeit mit der Todtenalp von Davos bekommt. Er bildet Klippen, Haufwerke, Gänge in grünem Schiefer und im Corvatschgestein. Weiterhin erhebt sich ein scharfer ausgezackter Grat, aus grünem Schiefer, Spilit, Diorit und Serpentin bestehend, die auffallend durcheinandergeworfen sind. Der Diorit wird namentlich hier zu einem sehr schönen Dioritporphyr. Die grünen Gesteine enthalten schönen Asbest, Epidot, Eisenglanz u. s. w. Südöstlich schliessen sich diese Klippen an den Piz Corvatsch an und bilden hier eine seltsam ruinenartig gespaltene Felsgruppe, Castello genannt, die aber zum Theil schon aus Corvatschgestein besteht. Jenseits derselben setzen sich Serpentin und Diorit nicht weit mehr fort, der grüne Schiefer aber breitet sich noch in grosser Erstreckung auf der hohen Terrasse aus, welche die Sgrisches-Seen trägt, und über die man, fortwährend über dieses Gestein, Talkglimerschiefer und eingelagerte Kalkbänke nach der Fuorcla kommen kann, wo man nach Val Roseg übersteigt und wo die Gletscher anfangen. Südwestlich erreichen einzelne Serpentinflecken oberhalb Cresta fast die Thalsohle von Val Fex. Im Allgemeinen streichen die Serpentingänge h. 11, doch kommen auch andere Richtungen vor; mit dem Nebengestein verschmelzen sie nicht. Streichen und Fallen der Schiefer, wo diese Eruptivgesteine auftreten, ist höchst abwechselnd.

Von diesen Höhen sieht man wie in einen Abgrund nach Val Fex hinab; dennoch sind diese steilen Terrassen ziemlich gangbar. Sie bestehen auf der rechten Seite aus grünem Schiefer, Casannaschiefer und Gneiss, mit welchem letzteren, der immer die Basis ist, auch hie und da Hornblendeschiefer vorkommt, das Streichen ist in der Richtung des Thales h. 6, 7, 8, Fallen N. und NO. In diese älteren meist krystallinischen Schiefer sind aber mächtige Kalkmassen eingefügt,

die auf den ersten Blick mit ihnen in concordanter Stratification zu liegen scheinen, in der That aber stark zusammengedrückte Mulden sind, deren Mittelgestein gewöhnlich Hauptdolomit ist, während zu beiden Seiten die tiefern Triasglieder doppelt auftreten und krystallinische Gesteine darunter und darüber liegen. Nicht alle sind vollständig, aber sie ergänzen sich gegenseitig und im Allgemeinen unterscheidet man leicht folgende Formationsglieder von oben nach unten: 1) Hauptdolomit, meist sehr wenig verändert und in ansehnlichen dicken Bänken. 2) Gelblicher Dolomit und eine Art Rauchwacke; fehlt oft, wie denn überhaupt die Lüner (Raibler) Schichten, die hieher gehören, schlecht ausgebildet sind. 3) Dichter weisser Kalk, oft in weissen Marmor umgewandelt, in dicken Bänken — Arlbergkalk, er fehlt nie. 4) Braune und graue Mergelschiefer oder auch Blauschiefer, wo Umwandlung stattfand, gewöhnlich nur einige Fuss (Partnachschichten?) 5) Plattenkalk oft schwarz, oft in weissen Marmor verwandelt zuweilen beide wechselnd. Es finden sich darin Andeutungen von Petrefacten aber nichts Bestimmbares, doch ist diess der Lage und der Tracht nach Vigloriakalk und fehlt selten. 6) Blauschiefer als Aquivalent des Streifenschiefers. 7) Dicke Kalkbänke mit viel Quarz. Scheint an manchen Stellen die untere Rauchwake zu vertreten, welche immer da zu fehlen scheint, wo diese Form auftritt, also Guttensteiner oder unterer Muschelkalk, 8) Untere Rauchwacke wie gewöhnlich gelb, porös, oft quarzig, nicht überall, hie und da aber sehr mächtig. 9) Quarzit oft fehlend. 10) Grüner Schiefer oder auch diesen vertretend, rother, grauer talkiger und graugrüner chloritischer Schiefer. 11) Talkschiefer, Talkquarzit, chloritischer Schiefer, Glimmerschiefer miteinander wechselnd. 12) Talkiger und chloritischer Gneiss, auch flaseriger ächter Gneiss, wo die

Formationen tief genug aufgedeckt sind, namentlich in der Thalsohle.

Wir haben oben schon gesehen, dass verschiedene Kalklappen auf dem Plateau von Surlei und Mortels liegen; einige treffen wir neben dem oberen Serpentin. Ausgedehnter erscheint die Kalkformation am südwestlichen Ende des Silvaplaner See's bis nach Maria, das am Fusse von Kalkwänden und einigen aus der Thalsohle hervortretenden Dolomitköpfe liegt, die mit Tannen bewachsen sind. Diesem Umstand verdankt das Dörfchen seine liebliche Lage und sein vergleichungsweise mildes Klima bei 1800 Met. Seehöhe. Es setzt sich der Kalk aber in steilen Wänden am östlichen Ufer des Silser Sees fort bis fast zum Eingang von Val Fedoz und ist offenbar eine Fortsetzung des Kalkvorgebirges auf der Westseite des Sees südlich von Graves alvas. Aus einer tiefen bewaldeten Schlucht kommt bei Maria der Fexbach; sie ist in Kalk und Rauhwacke eingeschnitten. Casannaschiefer etc. liegt darunter. Noch ehe man die erste Thalstufe von Fex erstiegen hat, hört der Kalk auf und man kommt auf grünlichgrauen Talkquarzit und Talkschiefer, worauf Cresta, das höchste Dörfchen in Bünden 1940 Met., wenigstens zum Theil liegt. An der rechten Thalwand entwickelt sich nun der Kalk nach kurzer Unterbrechung in hohen steilen Felswänden, die besonders am Piz Tschiern ob dem Weiler Curtins und weiterhin gewaltige Mächtigkeit erlangen und von tiefen Tobeln zerrissen sind. Nun wird der Kalkstreif schmäler, setzt sich in mehrere Züge zerspalten, auf dem Plateau Sgrischa vor dem Piz Corvatsch und an den steilen Abhängen der Chapütschin fort, worauf er unter dem Eise des Gletschers verschwindet. Allein jenseits desselben erhebt sich der Piz Tremoggia als gewaltige weise Kalkmasse mit senkrechten Wänden. Soweit diese zugänglich sind, zeigen sie alle oben er-

wähnte Glieder der Trias, die aber meist in schönen weissen Marmor übergehen. Da indess auch röthlicher Kalk von oben herabfällt, so könnte es wohl sein, dass sich dort auch noch Adnether Kalk und Kössner Schichten entdecken liessen. Auf dem Pass, der südlich davon über den Gletscher führt, kommt wieder von Malenco herübergreifend, jenes zähe serpentinartige Malencogestein vor, das wir schon vom Rosegthal herkennen.

Der Gletscher, einer der schönsten im Berninagebirg, liegt sonst auf Casannagestein, Gneiss und Hornblendeschiefer. Aus letzterm besteht auch grösstentheils der Piz Güz auf seiner Südwestseite. Ueber die mächtige theilweise stark zerspaltene Eismasse führt ein etwas schwieriger Pass nach Malenco. Auf der rechten Seite brechen die Eismassen über den steilen Wänden ab und stürzen auf die untere Eisterrasse. Die blauglänzende Farbe dieser Eiswände sticht prachtvoll ab gegen das dunkle Gestein.

Die Thalsohle von Fex besteht aus verschiedenen Abänderungen von Gneiss, Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer und Talkschiefer und bildet mehrere Thalstufen, mächtige Geschiebemassen und Trümmerhaufwerke bedecken sie zum Theil. Die linke Thalseite bietet kein grosses Interesse. Sie besteht aus Talkglimmerschiefer verschiedener Art. Letzterer geht an einigen Stellen in Lavezstein über, der technisch benutzt werden kann; die andern Schiefer braucht man zum Theil als Dachplatten. An der Ecke gegen Fedoz finden sich abgeschliffene Gneissfelsen, Torflager und einige Kalklappen. Unten am Seeufer besteht die Terrasse wie oben bemerkt aus Kalk, der aber den Eingang von Fedoz nicht erreicht, sondern vorher dem Talkglimmerschiefer Platz macht. Aus solchem bestehen auch einige kleine Felseninseln im See und

die schönbewaldete Halbinsel Castels, Streichen h. 8, 9, 10, Fallen NO.

Val Fedoz, welches sich fast eben so weit als Fex in's Innere des Gebirges zieht, hat wenig geologisches Interesse. Die rechte Thalwand besteht aus Gneiss, Glimmerschiefer und Talkglimmerschiefer, welche h. 9 im Mittel streichen (mit Abweichungen bis zu 6 und 12) und NO. fallen. Die steilen Schichtenköpfe wenden sich dem Thale zu. Erst der Piz Güz besteht aus Hornblendeschiefer, Streichen h. 9, Fallen NO., der sich dann gegen den Muretopass fortsetzt. Man bemerkt auf der rechten Thalseite eine Menge Muldenbiegungen und Rücken. Da diese Erscheinungen sich auch an der Margnakette wiederholen, wie wir sie im Fexthale fanden, so schliessen wir daraus, dass diese Ketten Hebungswellen sind, welche durch den Seitendruck zweier mächtiger Erhebungen, des Bernina- und Albignagebirgs, an diesen tiefern Stellen hervorgebracht wurden. Der Gletscher, welcher den Hintergrund des Thales einnimmt, zeigt weniger Abwechslung als der Fexgletscher, mit dem er in Verbindung steht, ist aber doch sehr ansehnlich und sehenswerth. Die linke Thalseite wird durch die Margnakette gebildet; der Gipfelpunkt Piz Margna erhebt seine von Gletschern umlagerte Spitze zu 3156 Met. Die Grundlage ist Gneiss, die Spitze ist von grauem und rothbraunem Glimmerschiefer bedeckt. Streichen h. 9, Fallen NO. Der Margnagletscher zeichnet sich durch starke Wölbung und steiles Abbrechen am Ende aus, wo er auf schroffen Abhängen liegt, die unten aus Gneiss bestehen. Die Gräte von der Margna bis in den Hintergrund des grossen Fedozgletschers bestehen aus Glimmerschiefer, Gneiss und zum Theil aus Hornblendeschiefer; der kleine Felskopf Murtairaccio nördlich von der Margna hat einen verwickelteren Bau, wovon sogleich die Rede sein soll. Fedoz wird selten besucht; es hat schöne

Weiden, ist aber ziemlich einförmig; am Ende fällt eine steile aus Talkglimmerschiefer bestehende Thalstufe gegen das Dörfchen Isola ab, über welche der starke Thalbach einen sehr schönen Wasserfall macht. Streichen h. 8, Fallen NO. Es liegt Gneiss darunter und Talkschiefer darauf.

Diese Lagerungsverhältnisse finden wir auf dem ganzen Wege von Isola bis nach Maloja; die hervortretenden Gneissrücken, sowie auch härtere Schieferbänke sind vielfach zu Rundhöckern abgeschliffen. An dem Piz Murtairaccio liegen einige sehr ansehnliche Kalkmulden in gelbem Talkschiefer und grauem, glänzendem, talkigem Thonschiefer. Sie gehören zur Trias und haben im Allgemeinen den Bau derer von Fex, wesshalb wir sie nicht näher beschreiben. Der Kalk geht unten in weissen Marmor und Blauschiefer über und zieht sich schief gegen den südöstlichen Gipfel des Berges hinauf, um den er herumgeht, sich zwischen ihn und die Margna hineinschlägt, während einige andere Streifen am westlichen Gehänge der Margna hinstreichen. Die Grundlage des Berges gegen Maloja hin ist Gneiss, auf welchem Hornblendeschiefer und dann Talkschiefer liegt, Streichen h. 9, Fallen NO. Der Talkschiefer aber, welcher hier in grünen chloritischen Schiefer und Lavezstein übergeht, macht mit dem ihm eingelagerten Kalk eine Einbiegung, die sich in das Thälchen bei der Motta Ragel, vor deren Spitze hereinzieht, und hier erscheint auch plötzlich als sehr unerwartetes Einschiebsel ächter Serpentin in ziemlich ansehnlichen Haufwerken, jedoch nicht weit verbreitet. Mit diesen Gesteinen findet sich reiner Talk und schöner Amianth.

Von der sumpfigen Thalfläche um das südliche Ende des Silser Sees, aus welcher einzelne abgerundete Gneiss- und Schieferköpfe hervorstehen, bis zu der Passhöhe von Maloja, ist die Steigung sehr unbedeutend. (Seefläche 1796 Met.

Passhöhe 1811 Met.) Auf dem flachen Rücken liegen zahlreiche erratische Granitblöcke zerstreut, welche von dem nördlichen Abhang des Albignagebirgs am Fornogletscher u. s. w. stammen. Die abgerundeten Talkschieferfelsen der Passhöhe beweisen, dass einst hier die Gletscher der Eiszeit, welche als weites starres Eismeer die jetzt so freundlich grüue Ebene des Oberengadins bedeckten, über den Abhang in das Thalbecken von Casaccia abstürzten, wo ungeheure Haufwerke von Schutt und erratischen Blöcken ihre Wirksamkeit beurkunden. Dieser Abhang, welcher das Margnagebirg mit dem Septimer verbindet, besteht aus gelblich-grauem Talkglimmerschiefer, welcher h. 6—7 streicht und N. und NO. einfällt. Mühsam windet sich auf der linken Seite die Strasse in zahlreichen Kehren hinab; ihr zur Seite braust die wilde Ordlegna, die dem Mureto- und Fornogletscher entströmt, in hohen Fällen zu Thal, und hier sind die Schichten stark verbogen.

Weiter nach innen, gegen den Muretopass, ist die Thalsohle der Ordlegna, soweit nicht die Schuttmassen sie verdecken, Gneiss und Hornblendeschiefer, die mehrfach unter dem Talkglimmerschiefer hervortreten, welcher sie deckt. Der Hornblendeschiefer nimmt meist die höhere Stelle ein und geht verschiedentlich in grüne chloritische Schiefer über. Auf der linken Seite erheben sich sehr bald hinter den aus krystallinischen Schiefern bestehenden Vorbergen, die gewaltigen Granitberge des Albignagebirgs Montaira, Piz Bacung u. s. w. und zwischen diesen und dem Monte del Oro schiebt sich von der Cima del Largo aus der lange Farnogletscher heraus, dem Morteratsch ähnlich an Form, an Länge ihn noch übertreffend.

Die rechte Seite wird durch die steilen Abhänge der Margna gebildet, welche bis in die halbe Höhe zu Rundhöckern abgeschliffen sind. Die Kernmasse des Berges ist Gneiss,

allein vor ihm her läuft eine lange muldenförmige Einbiegung, die aus den verschiedenen Formen des Casannaschiefers besteht und in diesen liegen die oben angedeuteten Kalkstreifen eingebettet, so dass der ganze Bau viel Aehnlichkeit mit der rechten Seite des Fexthales hat, der Kalk ist aber weit unbedeutender und vermag dem Ganzen nicht wie dort eine charakteristische Form zu geben. Es sind übrigens Triasbildungen wie dort.

Bei der Alp Pian Caning theilt sich das Thal. Der Hauptbach, die eigentliche Ordlegna, kommt aus dem Fornogletscher, wir folgen aber dem Muretobach, der zu dem gleichnamigen Passe führt, welchen wir als die Grenze des Berninagebirges ansehen. Auf der rechten Seite setzen sich die Gesteine der Margna fort, der Kalk aber scheint sich ganz ausgekeilt zu haben. Nahe an der Theilungsstelle sind in Casannaschiefer alte Gruben, vor denen man Kupferkies, Malachit u. a. Kupfererze zerstreut findet. Auf der linken Seite besteht das Ende des Monte del Oro auch noch aus Talkglimmerschiefer und gneissartigem Gestein, dann aber gewinnt der Hornblendeschiefer die Oberhand, woraus die Hauptmasse des Berges (Pizzo del Ross 2981 Met. und der eigentliche Monte del Oro 3214 Met.) besteht. Breite fast geradlinige Gänge eines granulitartigen Gesteins durchziehen die schwarze Masse, gegen die sie durch ihre weisse Farbe sonderbar abstechen. Die Moränen bringen von dort schönen Epidot, gelbe Granaten, Schwefel- und Kupferkiese. Diese letzteren wurden wahrscheinlich sonst für Gold gehalten und gaben dem Berg seinen Namen. Sie kommen auch nahe an der Passhöhe in einem rostfarbigen, gneissartigen Gestein vor, der zum Casannaschiefer gehört, worin sich auch Malachit findet. Der Hornblendeschiefer setzt stellenweise über das Thal.

Ueber verschiedene kleine Gletscher und unendliches Ge-

röll gelangt man zu der Passhöhe, 2757 Met. Man steigt von derselben durch die rostfarbigen Gesteine in einer schmalen Schlucht aufwärts. Das Streichen ist hier und weiter unten h. 12, 1, 2, das Fallen auf der rechten Seite NO., auf der linken westlich sehr steil, auf der Passhöhe selbst steht Gneiss und Hornblendeschiefer an, aber hier ist das Streichen h. 6—7 und das Fallen N. Man ist hier auf einem flachen Rücken und sieht auf der einen Seite in die enge Schlucht, durch welche man aufgestiegen ist, südlich in eine andere, welche in eine neue Welt, die Südseite der Alpen hinabführt.

B. Die Südseite des Berninagebirgs.

Viel kürzer als der weite Bogen, welchen wir um die Nordseite des Gebirgs beschrieben, von der sich die Ost- und Westseite nicht trennen liessen, fällt der Südabhang unseres Gebirgsstockes gegen die Malencothäler ab. Die tiefe Einsenkung, in welcher der Malero fliesst, das Thal von Lanzada, die östliche Val Lanterna und der Cancianopass, der nach Poschiavo führt, sind natürliche wenigstens mit dem orographischen Bau übereinstimmende Grenzlinien. Von dem Muretopass übersieht man ziemlich den ganzen Lauf der Malero bis zu seiner Vereinigung mit dem Scersenbache bei Chiesa, nicht aber den ganzen Südabhang der Berninakette, dagegen ruht das Auge mit Wohlgefallen auf den colossalen, malerisch ausgezackten Formen des Piz della Disgracia und seiner Nachbarn, sowie auf den mächtigen Gletschern, welche in jähem Absturz sich tief hinabsenken.

Steigt man aber auf einen höheren Punkt auf der Südseite des Malero, z. B. auf den Piz Braccia oder auch nur auf die Höhen ob Chiesa, wo man über die Vorberge hin wegsieht, so entwickelt sich eine Ansicht der Berninakette, die der nördlichen an Grossartigkeit nicht nachsteht, an

Seltsamkeit und überraschenden Effecten sie wohl übertrifft. In einer langen von O. nach W. streichenden Bogenlinie erheben sich die riesigen Spitzen vom Piz Güz bis zum Piz Verona durch scharf gezähnte Gräte verbunden, als schneefreie, theils buntgestreifte, theils schwarze oder rothbraune Felsenwände aus der weissen blanken Eiszone, die sich auf der oberen Terrasse ausbreitet. Vor dieser lagern dann die Vorberge aus zackigem, durch unzählige Schluchten zerrissenem dunkelgrünem Gestein gebildet, kahl und öde, wenig durch Wald und Wiese unterbrochen; dazwischen liegt, einen steilen Felsencircus ausfüllend, der Palüsee, davor die tiefe Schlucht der Malero. Dazu sind diese Felsen, soweit die Gletscher reichten, die jetzt dem Hauche des Südwindes gewichen sind, theilweise blank geschliffen und polirt, nur spärliche Vegetation konnte auf dem kahlen oft spiegelglatten Gletscherschliffen aufkommen. Oft finden wir auf den grünen Gesteinen Granit und syenitische Gesteine der Berninakette als erratische Blöcke zerstreut. Am Fusse der dunkeln Felsen aber wächst bei dem freundlichen Chiesa schon Mais, bei Torre trifft man Castanienwälder und in den Weingeländen bei Sondrio dauern Cactus und Agave an warmen Felsen im Winter aus.

Wir haben unsere spezielle Beschreibung auf der Höhe des Muretopasses unterbrochen.

Der Gneiss, welcher auf der Passhöhe liegt, setzt noch eine Strecke östlich fort, so dass die höhern Gipfel dieser Seite noch daraus bestehen. In der Schlucht, die nach Malenco hinabführt, steht der Hornblendeschiefer des Monte del Oro an und greift auf die linke Seite über, wo er sich gegen den Piz Güz fortsetzt. Auf ihm liegt ein grüner talkiger Thonschiefer mit linsenförmigen schwarzen Flecken, welche unentwickelte Hornblendekrystalle sind. Oft kommt in diesem Schiefer Strahlstein vor, welcher sich manchmal so verbreitet,

dass Strahlsteinschiefer entsteht. Auf der rechten Seite des Baches setzt der Hornblendeschiefer gegen den Monte della Disgrazia fort, dessen Nordseite grösstentheils daraus besteht, auf der linken wird er von Gneiss verdrängt, ehe man die Alp del Oro erreicht. Hier und überhaupt im ganzen Thale bis Chiareggio und weiter steht nur Gneiss und grauer Glimmerschiefer an, die in ein talkig gneissartiges Gestein übergehen; auf der Terrasse und im Thale sind diese Felsarten oft zu Rundhöckern abgerieben. Die Alp Forachetta besteht auch daraus und weiter innen steht Hornblendeschiefer an.

Aber das Tobel von Val Entova bringt ganz andere Gesteine und breitet sie in der Thalebene aus. Da liegen mit krystallinischen Schiefern vermischt weisser Marmor, Blauschiefer und sämmtliche Kalkarten, die wir von Val Fex her kennen, und in der That stammen sie von deren Fortsetzung am Piz Tremoggia und Sasso d'Entova, allein die Hauptmasse dieser Trümmer besteht aus einem grünen Gestein, welches auch auf der Südseite gegen den Piz Disgrazia, in Val Ventina und am Pirolasee vorkommt· Es gleicht äusserlich auffallend dem Serpentin, die nähere Beschreibung ist oben S. 57 gegeben.

Die feste massige Form geht in ganz ähnlich gefärbte, gleichfalls sehr harte Schiefer über, diese in graugrüne, talkig-chloritische Thonschiefer, die zum Theil dieselben schwarzen Flecken haben, wie die auf Mureto beschriebenen und dadurh in Hornblendeschiefer übergehen. Oft auch wird das Malencogestein weich und entwickeilt sich daraus der bekannte Lavezstein, aus dem man hier Töpfe u. dgl. dreht. Solcher geht aber auch oft aus einer Umwandlung des Talkglimmerschiefers hervor, mit dem er sowohl als grüner Schiefer auch oft wechselt. Da in der Umgebung des Malencogesteins oft Hebungen und sonstige Erscheinungen vorkommen, die man bei Eruptiv-

gesteinen zu sehen gewohnt ist, so wird man versucht, es für ein solches anzusehen, oder wenigstens eine Art von Metamorphismus anzunehmen, wodurch es den Boden erhoben und zerrissen habe.

Man braucht in Entova nicht weit zu gehen, um auf die grünen Gesteine zu kommen; sie erheben sich über einer Grundlage von Gneiss und Glimmerschiefer, welche nördlich fällt, als eine scharfkantige weit vorspringende Felsmasse, welche unter die steile Felswand des Sasso d'Entova gleichfalls nördlich einfällt. Der Sasso d'Entova ist eine östliche Fortsetzung des Piz Tremoggia und zieht sich im Bogen vor dem Scersengletscher her, in welchen sein Ende als mächtiges Kalkriff ausläuft. In bunten horizontalen Streifen laufen die Formationen an der steilen Felswand hin, welche besonders durch die weissen Kalkbänder gegen die dunklen Felsmassen der Umgebung absticht. Das Streichen ist h. 6, das Fallen N. mit einigen Schwankungen. Die Kalkformation ist die Fortsetzung derjenigen von Val Fex und wie dort aus mehreren muldenförmigen Einlagerungen gebildet. So weit sie zugänglich ist, unterscheidet man von unten nach oben: 1) Gneiss. 2) Glimmerschiefer und einige andere Formen des Casannaschiefers im Thalgrund von Entova. 3) Grünes Malencogestein massig und schiefrig. 4) Brauner Schiefer, Glimmerschiefer, rostfarbige Quarzite. 5) Blauschiefer. 6) Virgloriakalk wie in Fex, graue, schwarze, braune Kalk- und Schieferschichten mit weissen Marmorplatten wechselnd. 7) Weisser Kalk und Marmor (Arlbergkalk). 8) Hauptdolomit, zum Theil auch weiss geworden. 9) Schiefrige Schichten. Wenn man nicht annehmen will, dass die am Fuss liegende 5—800′ mächtige Masse von grünem Gestein eine sehr starke Entwicklung des in Fex vorkommenden grünen Schiefers sei, so muss man sie als ein eigenthümliches fremdes Einschiebsel

betrachten, auch machen die höheren Schichten darauf Biegungen wie auf einem Erruptivgestein. Doch ist bei näherer Betrachtung das Ganze in Bänke geordnet und die Felsart grösstentheils schiefrig. Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass sie im Streichen der ächten Serpentine von Fex liegt. Hinter dem Monte Nero wendet sich das Kalkriff nordöstlich gegen den Scersengletscher und verschwindet darunter. Dies sind die einzigen Stellen, wo die obern Kalkbildungen zugänglich sind.

Folgt man unten im Thale dem Malero, so verengert sich bei St. Giuseppe das Thal und grosse Schutthalden sind hier aufgehäuft, meist aus grünem Malencogestein bestehend. Dann wird das Flussbett zur engen Schlucht. Unten steht Talkgneiss an, der aussen braun anlauft, auf diesem liegt talkiger Glimmerschiefer, dann grüner Schiefer, zwischen beiden auch Lavezstein bei Castellaccio; auf der rechten Thalseite sind Brüche von sehr gutem grünem Plattenschiefer, womit unter andern Sondrio gedeckt ist. Es ist hier überall ein grüner chloritischer Thonschiefer, an manchen Stellen mit denselben schwarzen Ausscheidungen wie auf dem Mureto. Unten, wo der Malero aus dem Felsenbett hervortritt, macht der Talkgneiss einen antiklinalen Rücken. Glimmerschiefer liegt darauf, welcher Bänke von Strahlsteinschiefer und Lavezstein enthält. Rechts und links folgt darüber grüner Schiefer, der namentlich auf der rechten Seite die hohen Berge bei Chiesa, links den Monte Motta bildet. Auf beiden Seiten findet sich auch serpentinartiges Gestein darin. Bei Lanzada liegen grosse Massen von weissem Marmor in grünen und Glimmerschiefer eingelagert, der dann im Hintergrund des Thales, wo der Bach aus der tiefen Kluft hervorbricht, übersetzt und aufwärts gegen den Cancianogletscher streicht. Unten im Thale sowohl als über dem Kalk am Monte Motta findet sich

Lavezstein, der technisch benutzt wird. Der sogenannte Serpentin des Monte Motta ist grüner Schiefer, welcher verschiedentlich in serpentinartiges Malencogestein übergeht. Der Kalk bildet darin eine Mulde ziemlich von demselben Bau, wie die am Sasso d'Entova. Ueber Talkschiefer, grüne Schiefer und Lavezsteine geht der steile Weg der Scala aufwärts, auf welchem man in die Val Lanterna gelangt. Streichen h. 6—7, Fallen N. und NO.

Es erschien zweckmässig, die Grenzlinie unseres Gebietes zu betrachten, wenden wir uns nun wieder zu den innern Theilen.

Von St. Giuseppe geht eine tiefe Einbucht in die grünen Schiefergebirge bis zum Palüsee. Anfangs befindet man sich auf Schuttmassen, die aus kleineren Geschieben bestehen, dann folgt ein bewaldetes Terrain, welches mit grossen Blöcken von Glimmerschiefer und talkigem Gneiss bedeckt ist, denen sich auch grüne Gesteine, besonders an den Seiten einmischen. Das Ganze scheint erratisch zu sein, wo aber anstehender Fels zu Tage geht, ist es Glimmerschiefer und Gneiss, wie unten im Malero. Oestlich sind die Vorhöhen des Monte Motta, westlich und nordwestlich jenseits des Baches von Palmetta stehen die grünen Malencoschiefer an, die sich bis zum Fusse des Sasso d'Entova fortsetzen. Streichen h. 7, Fallen NO. Hat man die Trümmerhaufwerke überstiegen, so liegt da auf der einen Seite von Wald und Weideland, auf der andern von steilen Felswänden umgeben, der Palüsee, eine schöne Wasserfläche von etwas mehr als $^1/_4$ Stunde Länge und Breite, ohne sichtbaren Abfluss. Das südliche Ufer besteht theils aus anstehendem Glimmerschiefer, theils aus Schutt, durch welchen bei höherm Wasserstand das Wasser durchsickert. Die Umgebung mit ihrem schönen Weideland

und den zahlreichen Alphütten ist eine freundliche Episode in der kahlen Felsenlandschaft umher.

Die nordwestliche Felswand ist Malencogestein in allen Abänderungen, in dicken, gewölbten Bänken geschichtet, das Hauptfallen N. Die Hauptmasse ist lauchgrüner Chloritschiefer mit weissen und gelben talkigen Lagen wechselnd, doch kommt auch dichtes serpentinartiges Gestein vor. Man findet grosse Blätter von grünem Magnesiaglimmer. Der Abhang ist durch eine Schlucht unterbrochen, die in weichen Chloritschiefer und Lavezstein eingeschnitten ist. Es liegt auf diesem grüner härterer Schiefer, dann kalkhaltiger gelber und grauer Glimmerschiefer (Blauschiefer), in demselben mehrere Bänke von weissem Marmor, theils rein, theils mit Glimmerblättchen auf den Schieferflächen. Es wiederholt sich hier, was wir am Sasso d'Entova sahen, im Kleinen; die Schiefer und Kalkbildungen sind Mulden im grünem Schiefer; aus letzterem besteht der Kamm des Berges wie die Grundlage der Einlagerung und es sind diese Schiefer durchaus nicht mit den unter den grünen Schiefern liegenden Casannaschiefern zu verwechseln. Steigt man durch die Schlucht hinauf, so kommt man auf ein wüstes Plateau, das aus wohl geschichtetem grünem Schiefer besteht; an der Felswand nördlich kommen einige kleine Kalklappen vor, nordwestlich dem Kamm folgend gelangt man ohne viel Mühe auf den Monte Nero, der aus grünem Schiefer besteht. Das Gestein ist vollkommen geschichtet, streicht h. 6—7 und fällt NO. Ueber einen grausigen Abhang des schwarzgrünen Gesteins sieht man in die Schlucht des Scersenbaches hinab, der seine trübe, gelbliche Fluth aus dem mächtigen Gletscher hervorwälzt, man übersieht einen grossen Theil der letzteren, die steile Wand der Berninahörner, und südlich das ganze Malencothal mit dem prächtigen Profil des Monte Disgrazia. Nördlich und westlich vom

Monte nero ist alles grünes Gestein, bis an die Kalkzone des Sasso d'Entova und Piz Tremoggia. Südöstlich und östlich liegen die Alpen Palü und Campo lungo auf Glimmerschiefer und Gneiss, welche einen Rücken bilden; das Hauptfallen ist jedoch N. Der Boden steigt nun langsam gegen den Kamm des Monte Motta an. Dieser besteht hier aus gut geschichtetem meist NO. fallenden grünem Schiefer, welcher an einigen Stellen röthlich wird. Der Abhang gegen Lanzada bildet zwei steile Terrassen, deren untere, wo der Kalk eingelagert ist, wir schon kennen. Alp Francia liegt auf grünem Schiefer und solcher setzt sich fort bis an den Winkel bei Carral, wo der Bach von Campo Moro sich mit dem Scersenbache vereinigt. Hier sind die Abhänge alle durch alte Gletscher glatt geschliffen.

Dagegen ist der Grund des Scersenbaches derselbe talkige Glimmerschiefer, der bei Campo lungo ansteht, wenn man von Francia hinabsteigt. Auch jenseits gegen Monte Fellaria und Sasso Moro steigt man anfangs über dieses Gestein, welches fortwährend h. 7 streicht und NO. fällt, bald aber wird es wieder von den grünen Schiefern bedeckt, aus welchen auch die beiden genannten hohen Berge bestehen, deren Gipfel schrecklich zerrissen sind. An den waldigen Gehängen gegen den Scersenbach, die mit grossen Blöcken von grünem Schiefer und erratischen Granit- und Syenitdioritblöcken überstreut sind, siedelt theils in Erdhütten, theils trogloditisch unter überhängenden Felsmassen im Sommer eine zahlreiche Bevölkerung von Köhlern mit Weib und Kind, meist kräftige schöne Leute. Wenn man am Morgen von Lanzada heraufsteigt, begegnet man ganzen Zügen derselben, die mit Socken bekleidet, um nicht auf dem eisglatten Gestein auszugleiten, grosse Lasten von Kohlen nach Lanzada und Chiesa tragen, wo die Händler den Hauptvortheil davon ziehen.

Bei der Alp Rumessi am Fusse des Monte Fellaria ist das Thal durch hohe glatte Felshöcker von Talkglimmerschiefer und gneissartigem Gestein geschlossen; auf der andern Seite steigen die Vorberge des Monte Nero in senkrechten Stufen auf, unten drängt sich das Wasser von Scersen, im Sommer ein gewaltiger Bergstrom, durch die Thalenge. Doch ist es möglich über die Felsenterasse der linken Seite hoch über unendliche Trümmer aufsteigend, weiter innen an einen Uebergang nach der Alp Scersen, die einsam auf der rechten Seite liegt, oder auch unmittelbar auf den Scersengletscher zu kommen. Die beiden Berge zur Seite bestehen unten aus Talkglimmerschiefer und Talkgneiss (Casannaschiefer), oben aus grünem Schiefer. Streichen h. 7, Fallen NO.

Ohne grosse Schwierigkeit kommt man über den breiten Gletscher, der langsam ansteigt. Nordwestlich führt ein Pass auf der Nordseite des Piz Tremoggia auf diesen und in's Fexthal, ein besserer Gletscherpass durch ein mit Eis gefülltes Felsenthor zwischen Piz Roseg und Sella nach Val Roseg. Um dahin zu gelangen, muss man die obere Terrasse ersteigen, welche stark zerspalten ist, weil hier der Gletscher sich über eine aus Talkglimmerschiefer bestehende Felsenschwelle senkt, welche die Fortsetzung der Sella ist. Es ist oben schon bemerkt, dass letztere hier eine steile Felsenwand gegen den Gletscher bildet, die aus demselben Gestein besteht, dessen Schichten WO. streichen und N. fallen. Auch zwischen Piz Bernina und Cresta Güza ist ein Uebergang möglich. Oestlich laufen vom Piz Zupo aus einige Felsenriffe südlich. Sie sind auf den Karten überall zu stark hervorgehoben, meist mit Eis und Firn bedeckt, scheiden aber doch den Scersen- von dem Fellariagletscher, der sich zwischen dem Piz Fellaria, Sasso Moro und Monte Musela einerseits und der Berninakette anderseits östlich bis zum Piz Palü und Verona erstreckt.

Es ist schon gesagt, dass die drei ersteren Berge aus grünem Schiefer bestehen, der WO. streicht und N. und NO. fällt. Die Riffe zwischen beiden Gletschern scheinen aus Talkglimmerschiefer zu bestehen, doch zieht sich jedenfalls auch Malencogestein unter dem Eise durch, da man solches auf der Engadiner Seite hier und da in den Moränen findet. Die Berninakette besteht auf dieser Seite, wenige schiefrige Einlagerungen ausgenommen, vom Piz Roseg bis zum Palü aus massigen Gesteinen, mit vorherherrschenden Syenit-Diorit, welche sich nur wenig in den Gletscher fortsetzen können, da man auf dessen Südseite nichts davon bemerkt als zahlreiche erratische Blöcke. Diese Felsenmauer, auf welcher die Höhenpunkte des Gebirgs wie ungeheure Thürme und Bollwerke in den verschiedensten Gestalten emporsteigen, während unten die Glescher sich ausbreiten, hat nicht leicht ihres Gleichen in den Alpen. Südlich schneiden die grünen Zacken der Vorberge diese verborgene Gletscherwelt von bewohnten Gegenden ab und wer sie an einem klaren Tage gesehen hat, über sich den tiefblauen Himmel, um sich die Riesengestalten des Gebirgs und die starren endlosen Eisfelder mit ihrer erhabenen Ruhe, der wird davon einen dauernden Eindruck mitnehmen.

Wir wenden uns zu der letzten Strecke, die nun noch zu betrachten ist, zu der Val Lanterna und den Pässen nach Poschiavo.

Val Lanterna ist eigentlich das Thal von Carral bis zum Vadret Scersen, man nennt aber oft auch noch die mittlere Thalstufe so. Diese besteht aus grünem Schiefer, der meist h. 8—9 streicht und NO. fällt. Die Wände zeigen theilweise ausgezeichnete Gletscherschliffe. Um nach Lanzada zu kommen, arbeitet sich der Bach durch eine tiefe völlig ungangbare Kluft, worin er mehrere Fälle macht. Die Terrasse

links ist theils grüner Schiefer, theils Talkglimmerschiefer; der oben erwähnte Kalkstreif zieht sich vom Monte Scalino, 3330 Met., und dem Cancianogletscher herab und streicht dann theils gegen Lanzada, theils mit allerlei Unterbrechungen gegen den Malero, den er zwischen Chiesa und Torre überspringt und sich dann bis Sasso Bissola hinter dem Piz Disgrazia verfolgen lässt.

Von Carral, einem malerisch gelegenen Alpenweiler im Grund, gehen zwei Wege nach Canciano über Campagneda und Campo moro. Man überschreitet zunächst den Thalstrom, der eine gewaltige Wassermasse in einem engen Felsenbett fortwälzt, auf einer natürlichen Brücke, die durch erratische Blöcke gebildet wird, welche in die Kluft eingekeilt sind. Der Weg von Campogneda führt über grüne Schiefer, die im Allgemeinen h. 8—9 streichen und NO. fallen, an mehreren kleinen Seen vorbei. Man lässt den Cancianogletscher und die unter ihm verschwindende Kalkmasse rechts, steigt auf eine Höhe zwischen dem Gletscher und Monte Spondaccio, wo die Schichten h. 6 streichen und steil südlich fast senkrecht fallen. Der Weg über den Gletscher ist nicht zu empfehlen; man steigt über grüne Schiefer in die Val Poschiavina hinab und dann auf den Cancianopass.

Der andere Weg geht von der Felsenbrücke bei Carral am rechten Ufer des Wassers von Campo moro aufwärts, an steilen Wänden von grünem Schiefer hin, der im Allgemeinen h. 8 streicht und NO. fällt. Man kommt auch hier an kleinen Seen vorbei, die meist in grabenartigen Vertiefungen liegen, welche durch Gletscher ausgetieft scheinen, wie denn auch sonst hier die Gletscherschliffe zahlreich sind. In dem Hochthal Campo moro besteht die Sohle zum Theil schon aus Talkglimmerschiefer; der Thalbach hat eine tiefe, so enge Schlucht eingerissen, dass man ihn mehrfach auf übergelegten

Steinen und hineingekeilten erratischen Blöcken überschreitet. Solche enge Schluchten kommen öfter da vor, wo früher grosse Gletscher lagen, weil unter diesen das Wasser auf ein enges Rinnsal zusammengedrängt und dadurch seine Erosionskraft verstärkt wurde. Man kommt hier am Fusse des Monte Moro vorüber. Die Basis ist grünlicher Talk und Chloritschiefer, in den höhern Schichten grünlichgrauer Schiefer mit Talk und Chloritschiefer wechseld. Streichen h. 8—9, Fallen NO.

An der Ecke, wo sich die Val Fellaria mit Val Poschiavina vereinigen, stehen talkige Glimmerschiefer an, welche in die grünen Schiefer des Monte Spondaccia übergehen; die Schichten sind äusserst verkrümmt und schwanken zwischen nördlichem und südlichem Fallen. Man verlässt hier die Zone der grünen Schiefer von Malenco und tritt in die der Talkglimmerschiefer, die vom Piz Verona zum Fexgletscher vor den granitischen Hörnern der Centralkette hinstreicht. Val Poschiavina läuft gerade auf der Grenze hin. Fellaria sowohl als Poschiavina zeichnen sich daher durch starke Abwechslung beider Gesteine aus. Erst im Hintergrund von Fellaria, welches seiner herrlichen Gletscheransichten wegen besucht zu werden verdient, werden die Talkschiefer des Piz Verona vorherrschend. Auf der rechten Seite von Poschiavina zieht sich ein Kalkstreif hin, welcher auch nach einigen Unterbrechungen bis nach Fellaria reicht, jedoch erst an der Cima di Ruzze, 2806 Met., nahe am Passe seine grösste Ausdehnung erlangt, sich dann nordöstlich wendet und nach Val Ur ausdehnt, so wie auch nach Val Orsera übersetzt. Wir kennen diesen schon und haben oben bemerkt, dass man sämmtliche Kalkbildungen der alpinen Trias daran unterscheiden kann, ganz ähnlich wie im Fexthal.

Auf dem Passe, 2500 Met., sind zwei Uebergänge. Der eine führt nach Val Ur, der andere nach Alp Canciano, beide

schliesslich nach Poschiavo. Zwischen ihnen liegt eine flache Höhe aus grünem Schiefer und Malencogestein von serpentinartigem Aussehen. In einigen Abänderungen findet man Ausscheidungen von Feldspath und Quarz, auch kommt an verschiedenen Stellen der Umgebung Lavezstein vor. Diese Felsarten, welche wir mit Gabbro verbunden auch schon in Val Orsera erwähnt haben, streichen von hier südlich über die Alp Canciano gegen die Höhe Vartegna und selbst bis in den Hintergrund von Valle Fontana, wo ein Pass darüber geht. Ueber dieselbe Alp Canciano läuft aber auch ein breiter Streif von Triaskalk, der vor dem Piz Canciano unter dem Gletscher hervortritt und derselbe ist, welchen wir schon von jenseits her kennen. Er setzt sich fort bis zum Bade le Prese am Ufer des Sees von Poschiavo, wo es leicht ist, die verschiedenen Glieder der alpinen Trias bis hinauf zum Hauptdolomit zu unterscheiden.

Wir sind nun zu den Grenzen unseres Gebietes gegen das Adda-Poschiavogebirg gelangt, welches eigentlich nur ein Anhängsel des Berninagebirges ist. Die Abhänge gegen Poschiavo sind uns schon bekannt.

Zum Schlusse ist noch auf die Fächerbildungen des Berninagebirgs aufmerksam zu machen. Es wird gewöhnlich angegeben, dass sich hiervon keine Spur finde und ich habe diess sonst auch geglaubt. Bei genauerer Betrachtung aber findet sich, dass der allgemeine Bauplan der alpinen Centralmassen auch hier vorhanden ist; denn wie aus Vorstehendem hervorgeht, fallen Süd, West und Ost des Hauptstocks die Schichten und die Concavitäten der Mulden dem massigen Gestein zu und zieht man das Languardgebirg noch dazu, so thun sie es auch nördlich im Camogasker Thal. Nun hat man aber eigentlich sämmtliche das Oberengadin umgebende Granitmassen mit deren Zubehör von krystallinischen Schiefern als

ein Ganzes aufzufassen, dessen Theile durch Einlagerungen von geschichtetem Gestein getrennt sind, und fasst man so die Erscheinung im Grossen auf, so fallen überall die Grenzgesteine gegen die Centralmasse.

Der Unterschied zwischen einfachen und zusammengesetzten Centralmassen, welche letztere als höhere Einheiten aus mehreren kleineren Erhebungscentren bestehen, ist aber bisher noch nicht genügend beachtet worden.

(Hiezu zwei Profile am Schlusse des Berichtes.)

VI.

Der Fermunt-Pass.

Von Pfarrer **P. J. Andeer** in Bergün.

Da der schweiz. Alpenklub, der sein diesjähriges Fest bekanntlich in Chur feiern wird, als offizielles Excursionsgebiet die zwar grossartige, aber bis jetzt nur wenig bekannte Silvrettagruppe auserlesen hat, so wird es gewiss nicht unwillkommen sein, wenn, vor der projektirten Excursion, Jemand über das Ganze, und weil dieses für den Einzelnen zu schwer, wenigstens über einen Theil des auszubeutenden Gebietes einige orographischen und historischen Notizen mittheilt.

Von der verzweigten und nach drei Seiten: Unter-Engadin, Klosters und Montafun sich ausdehnenden Gebirgsmasse wählen wir die Partie, die dem Schreiber, als gebürtigen Guardner, durch eigene vieljährige Anschauung theilweise bekannt ist, und über welche er, in Ermangelung eigener Kenntniss, von seinen Mitbürgern die nöthigen fehlenden Aufschlüsse mit Leichtigkeit sich verschaffen konnte. Das ist der Fermunt-Pass, bei den Leuten romanischer Zunge noch besser bekannt unter dem Namen »g l a t s c h« (Eis). Auch die Muntafuner nennen ihn einfach den «G l e t s c h e r». Dieser

Gletscher, um ferner Stehenden die Localität näher anzugeben, liegt am Ende des Tuoi-Thales und bildet gleichsam die nördl. Gränze desselben. Hier also, in der Form eines Sattels befindet sich die gewaltige Eiswüste, welche verschiedene Zungen gegen die steilabfallende Halde ausstreckt und zwischen zwei mächtigen Felsen-Pyramiden eingekeilt ist. Rechts erhebt sich nämlich der noch jungfräuliche »Piz Buin oder Albuin« (10,241′), links der Mon, auf dem vor Jahren Hr. Forst-Inspektor Coaz, behufs trigonometrischer Vermessungen, gewesen sein und eine Fahne aufgepflanzt haben soll. Von diesen Vorposten laufen zwei Bergreihen aus, die Val Tuoi einschliessen und in's Engadiner Hauptthal, nach kurzem Zuge, sanft sich abdachen.

Auf der westlichen Seite verdienen Erwähnung: Cromsel, Arpella, wo die Aussicht ausgezeichnet ist und besonders der Piz Linard sich majestätisch ausnimmt, dann Murtèra*) und zuletzt Chapisun. Am Fusse des Cromsels und Buins breitet sich nach Süden die spaltenreiche, gefährliche Eisfläche aus »Planrai« (Königsebene) genannt, wohin nach der Legende früher, d. h. blos im Geiste, alle diejenigen zur Strafe verlegt wurden, die Unschicklichkeitsfehler begangen oder bei irgend einem Unternehmen Verstösse sich hatten zu Schulden kommen lassen. Noch können wir zwei Stellen in dieser Kette nicht wohl mit Stillschweigen übergehen. Es sind erstens unter Arpella Foura Danschatscha, wo im Sommer bei Ungewittern und Schneefällen die Schaafheerden ihre Zuflucht finden, sodann zweitens auf Murtèra der breite Hügel »Muotauta«, ein guter Weideplatz für die Ochsen.

Wir verfolgen nun die entgegengesetzte Bergreihe, welche beim Mon beginnend, zuerst in östlicher, dann in südöstlicher,

* Ein, bei der ladinischen Bevölkerung oft vorkommender Name, zur Bezeichnung des mangelnden oder spärlichen Graswuchses.

und zuletzt in südlicher Richtung streicht und von unserm Volke Chadaina del Portun (Kette des grossen Thors) genannt wird. Die Spitzen die hier aufeinander folgen sind: Piz Forcletta, (Gabel) hinter welchem man rechts ins Ardetzer-Alpthal und von da nach Ischgl und Samnaun und links über den Fatschalv-Pass gehen kann; Piz dellas Clavigliadas (wegen der hölzernen Fallen, die ehedem, um Gemsen zu fangen, gelegt wurden); Piz Chalandretsch ob den Maranguns (Alpen des Spätsommers). Hier trennt sich die Kette in zwei Arme, von denen der Linke, Zacken bildend, in den Piz Cotschen *) ausläuft, der Rechte dagegen, einem Wall ähnlich das Guardner und Ardetzer-Gebiet scheidend, zu unterst in die Mortèra-Triften sich verliert.

Nach dieser kurzen Angabe der beiden Bergzüge könnte allerdings eine Beschreibung der Formationen und Steinarten verlangt werden; da jedoch dieses bereits genügend geschehen, wollen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die gründlichen Abhandlungen verweisen: 1. *Geologische Skizze von Val Tuoi von Dr. J. Papon* im Jahresbericht der bündnerischen Naturforschenden Gesellschaft vom Jahr 1855—56; 2. auf die *Geognostische Skizze des Unterengadins* von Prof. Theobald S. 13 u. 14. Im Allgemeinen sind es Gneis und krystallinische Schiefer, sowie Hornblendeschiefer, welche nicht blos die ganze Silvretta-Gruppe, sondern auch die Montafuner-Berge zusammensetzen.

Wir kommen jetzt zum eigentlichen Fermunt-Pass (8638′), der von Mon weg, wo der Wanderer aufs Schneefeld tritt, nach vielfachen Erfahrungen, eine Länge von 2 Stunden misst. Um den trügerischen Spalten auszuweichen, muss der

*) Siehe meine „Ersteigung des Piz Cotschen“ im Feuilleton der Neuen Bündner Zeitung: Nr. 250 u. 51, 1864.

Weg im Zikzack eingeschlagen werden. Zuerst, statt geradeaus zu marschiren, wodurch Einer den sichern Tod fände, wendet man sich schräg nach dem P. Buin, nachdem beim s. g. Crap del bap nos (Stein des Vaterunsers), nach alter gläubiger Sitte, ein Gebet um Erhaltung des Lebens verrchtet worden. Ist die Strecke von 1/4 St. zurückgelegt, so kommt ein Gufer, la Cudèra (Kessel), das fast von Eis und Schnee frei ist und wohin bei allfälligen Schneestürmen und heftigen Orkanen Menschen und Vieh sich flüchten. Kaum ist die Stelle überschritten, so wird dem Reisenden ein Wegweiser gleichsam von der Vorsehung zugeschickt — fürwahr eine merkwürdige Erscheinung — ein doppelter Wiederhall leistet Führersdienste, bis die grosse Gefahr vorüber ist. Nach den zuverlässigen Zeugnissen erprobter Gletscherfahrer verhält sich die Sache nämlich so. Am Ausgange des Gletschers, auf der nordöstlichen Seite ist eine Felsenwand, die nach ihrer Farbe Crap alb (Weisser Stein) genannt wird und ein schönes lautes Echo bildet. Das Gleiche ist auch der Fall beim P. Buin. Ruft man in seiner Nähe und in gewisser Entfernung »Crap alb« und erhält man den Ruf zurück, so ist man auf sicherer Fährte und braucht nicht wegen der gähnenden Abgründe in der Nähe besorgt zn sein. Nähert man sich dann Crap alb — von einem Berg zum andern ist eine Diagonale — und schallt dort der Ruf »Piz Buin« zurück, so hat man darin eine Gewähr die Gefahr überstanden zu haben. Die in dieser Einöde sonst herrschende Stille wird durch immerwährenden Zuruf unterbrochen*) und die sonst so stummen Berge reden mit den Menschen.

Vom Crap alb weg verschwinden alle Schwierigkeiten. Wenn

*) „Saxa respondent“ sagt Cicero (oratio pro Archia poeta.)

man links schwenkt, verlässt man ohne Mühe bald den Gletscher und tritt ins Ochsenthal, wo der Ill-Fluss seinen Ursprung nimmt, durch's Fermunt-Thal und das lange Montafun fliesst und endlich unter Feldkirch in den Rhein sich ergiesst. Im Anfange des Ochsenthals zieht sich neben der Litzner-Spitze ein Nebenthal, das nach Silvretta und von da nach Klosters im Prättigäu führt. Vor Pattenen, dem ersten österreichische Dorfe, erhebt sich ein bewaldeter Berg Scartatscha*), welcher das Jam- vom Fermunt-Thal trennt. Man kann von hier sowohl als von Pattenen über das Zeines-Joch nach Galthür, dem ersten Orte in Paznaun gelangen. Von Galthür geht ein Weg durchs Jamthal über den Fatschalv-Pass nach Tasna-Ardetz; laut den Chroniken von Campell und Not da Porta war Galthür bis zur Reformation eine Filiale von Steinsberg. Die Todten mussten so weit nach der Mutterkirche transportirt werden**). Der Fermunt-Pass hatte in frühern Zeiten bis zum Anfange dieses Jahrhunderts eine grössere Bedeutung und war von Guardnern und Ardezern häufiger besucht als jezt, wo nur im Sommer wenige Muntafuner landwirthschaftliche Werkzeuge und manchmal Butter hereinbringen. Lange vor der Kirchentrennung

---

*) Ein Zeichen, dass in alten Zeiten die romanische Sprache hier einheimisch war. Sehr wenige Ortsnamen sind deutchen Ursprungs.

**) „Cultura et Drusiana, es huossa dals Tyrolers, ma avant 34 anns, cur la messa fo alvada via in Ardez, eira lur. Lur morts stoveivan portar la stà sur ils munts in 5 uras e metter in il sunteri d'Ardez. Quels, chi murivan l'inviern lascheivan in la neiv fin prämavaira."

Diese Notiz rührt von A. Campell's Manuscript: „Topographia Engadinæ inferioris" und ist von dem später lebenden (um 1740) Not da Porta in seiner „Chronica rhætica" S. 25 nur treu abgeschrieben und ins Romanische übertragen worden. Diese Erklärung ist also nothwendig, um allfälligen Missverständissen wegen der 34 Jahre vorzubeugen und dient weiter dazu, um die historische Glaubwürdigkeit der mitgetheilten Thatsache zu begründen.

Beda Weber in seinem Reisehandbuch durch Tyrol S. 183 nennt Galthür „eine unbedeutende Bergdorfschaft in kalter Gegend, einst zu Engadin gehörig und durch die Reformation davon abgelöst". Weiter S. 184: „Die Einwohner sind altrhätischer Abkunft."

(wann, weiss man nicht) hatte sich, der Tradition zufolge, eine reiche vornehme Frau nach Guarda begeben und der Gemeinde anvertraut, gegen das Versprechen, beim Tode ihr ganzes in ungeheuren Weiden bestehendes Vermögen abzutreten. Die Guardner, aus irgend welchen Gründen, wurden der Frau überdrüssig; sie wandte sich nach Steinsberg, das schnell eine Lebensverpfründung abfasste und auf diese Art den grössten Theil des beträchtlichen Nachlasses beim Ableben der Dame in Anspruch nahm *). Diese Weiden, welche nicht weit vom Gletscher und zwar auf beiden Seiten des Thals liegen und den Collektivnamen Schifanella tragen, wurden lange von den Eigenthümern Guarda und Ardez mit eigenem Vieh besezt, welches man im Frühjahr hinaus und im Herbste hereintrieb. Da aber diese Nomadenwanderung mit vielen Kosten verbunden war und jedesmal eine ziemliche Anzahl Schafe in Spalten und Klüften zu Grunde ging, wurden die Alpen verpachtet; Guarda trat endlich vor 2 Jahren seinen Antheil an Ardez gegen die Summe von 4000 Fr. ab.

Die Frage schliesslich, ob unser Gletscher in den lezten Jahren zu- oder abgenommen, kann nicht mit Bestimmtheit beantwortet werden, und das aus dem Grunde, weil meines Wissens ihn bis jezt kein Sachkundiger untersucht hat. Indess, nach den allerdings ungenauen Beobachtungen der Thalbewohner soll eher eine Ausdehnung nach beiden Seiten stattgefunden haben. Auch die Richtung nnd Tiefe der Spalten bedürfte einer genauern Prüfung, wenn sie übrigens auch nicht so gründlich ausfiele, wie s. Z. auf der Berneroberalpkette durch die Gäste des Hôtels des Neuchâtelois.

Mögen sie nun die noch nicht erstiegenen Bergspitzen zugänglicher machen und deren Fernsichten ermitteln und be-

*) Ardez bezog lange einen jährlichen Zins von 600 fl. (Bündner Währung) und Guarda nur von 90 fl.

schreiben, oder mögen sie lieber das weite Gletscherrevier untersuchen und über die zwei Theorien der Dilation und Infiltration Vergleichungen anstellen, — und gerade in der Silvretta-Gruppe ist nach beiden Richtungen reichlicher Stoff geboten —, jedenfalls freuen wir uns auf die Ankunft der schweizerischen Klubbisten und verbinden mit dem Wunsche eines glücklichen Erfolges auch die Bitte, dieselben möchten den Buin und dessen Nachbaren, vor Allem aber den Fermunt-Pass besuchen, und dadurch zu einer Vervollständigung unserer skizzenhaften Darstellung beitragen.

VII.

Balneologische Beiträge.

1. Der Brückensäuerling von Tarasp.

Von Dr. **Ad. von Planta** in Reichenau.

Mit diesem Namen bezeichnen wir vorläufig den auf der Seite von Vulpera gegenüber dem neuen Kurgebäude von Tarasp am rechten Brückenkopfe entspringenden sehr reichen Eiseusäuerling, welcher vor zwei Jahren in Folge von Sprengarbeiten zufällig entdeckt wurde, und gegenwärtig sorgfältig gefasst und gedeckt zur Speisung von Bädern wie zu Trinkkuren benutzt wird. Unsere im Laufe des Frühlings vorgenommene Analyse hat folgendes Resnltat geliefert:

Spezifisches Gewicht: 1001. 10.

Temperatur: Am 11. und 12. October vorigen Jahres bei 3 und $3^1/_2{}^0$ R. constant 5^0 R. = 6^0 C.

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	0,5478
Kohlensaure Magnesia	0,1054
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0164
Chlornatrium	0,0022
Chlormagnesium	0,0191
Schwefelsaures Natron	0,1670
Schwefelsaures Kali	0,0650
Kieselsäure	0,0096
Summe fixer Bestandtheile	0.9325
Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden	0,3024
Kohlensäure wirklich frei	2,2900

Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser bei 0,76 M. Normalbarometerstand :

freie und halbfreie, sog. freie Koklensäure 1339. 57 C.C.m.
wirklich freie Kohlensäure . . . . 1183. 26 C.C.m.

II. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet :

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk	0,7888
» » Magnesia . . .	0,1606
» » Eisenoxydul . .	0,0226
Clornatrium	0,0022
Chlormagnesium	0,0191
Schwefelsaures Natron	0,1670
Schwefelsaures Kali	0,0650
Kieselsäure	0,0096
Summe fixer Bestandtheile	1,2349

Zusammenstellung.

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	Im ℔ zu 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk	4,2071
Kohlensaure Magnesia	0,8094
Kohlensaures Eisenoxydul	0,1259
Chlornatrium	0,0168
Chlormagnesium	0,1466
Schwefelsaures Natron	1,2825
Schwefelsaures Kali	0,4992
Kieselsäure	0,0737
Summe fixer Bestandtheile	7,1612
Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden	2,3224
Kohlens. wirklich freie	17,5872
Sogenannte freie Kohlensäure	19,9096

Auf Volumina berechnet beträgt im ℔ (= 33 Kub. Zoll) bei 0.76 M. Druck:

freie und halbfreie Kohlensäure (sogen. freie Kohlensäure)	42. 86 K. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	37. 86 » »

Vergleicht man die Zusammensetzung dieses Säuerlings der bis dahin noch keiner Untersuchung unterlag, mit Quellen ähnlicher Art, so ersieht man leicht, dass derselbe sich zunächst an die St. Moritzer alte Quelle, sowie den Paulinenbrunnen von Schwalbach und an Flderis anreiht, in zweiter Linie an Rippoldsau und Pyrmont, obgleich er etwas weniger concentrirt als die Mehrzahl der oben genannten ist. Die Aehnlichkeit mit Fideris (siehe Bolleys neueste Analyse) ist, — abgesehen vom kohlensauren Natron, in der That sehr

gross. Während Fideris verhältnissmässig reich an Natroncarbonat ist, hält ihm der Brückensäuerling von Tarasp eine grössere Menge von schwefelsauern Alkalien, Kochsalz, Chlormagnesium, Eisen- und Magnesiacarbonat entgegen, sowie seine Menge der wirklich freien Kohlensäure bedeutend grösser ist.

Die wichtige Stelle, welche demnach dieser Säuerling auf dem Felde der Balneologie einnimmt, ist für den Arzt nicht schwer zu erkennen und wird derselbe ihn leicht denjenigen Krankheitsformen anzupassen verstehen, für welche obige Quellen indicirt sind, wobei man ihn am richtigsten mitten hinein stellt auf die Bahn, deren Endglieder einerseits St. Moritz und Schwalbach, andererseits Fideris und Rippoldsau sind. Er wird durch seine auflösenden Salze, die in einem sehr günstigen Verhältnisse zum Eisen stehen, sowie durch seine belebende freie Kohlensäure und eine nicht zu niedrige Temperatur sehr wohlthätig nicht nur als Badewasser, sondern auch als Trinkquelle sich erweisen. Seine Wassermenge ist sehr bedeutend und übersteigt sogar diejenige der St. Moritzer alten Quelle (Badequelle) um 7000 C. C. m. per Minute; er liefert nämlich 29064 C. C. m. oder nahezu 20 eidgenössische Maass per Minute. Der Geschmack ist in hohem Grade belebend und angenehm.

---

2. Die Quelle von Tiefenkasten.

Von demselben.

Dieses Mineralwasser war schon zu Zeiten von Bavier, Grassi und Schwarz (1747) berühmt und benützt und hat

seinen guten Ruf seither nicht eingebüsst. Vor wenigen Jahren ist es in die Hände von Herrn Bundesstatthalter Balzer übergegangen, der für eine sorgfältige Fassung der Quelle bedeutende Kosten nicht gescheut hat.

Unsere Quelle entspringt am linken Ufer der Albula, 20 Minuten unterhalb Tiefenkasten aus sog. Bündnerschiefer, dessen Aussehen vielfach an das analoge Gestein von Tarasp erinnert. Die Quelle selbst ist aus dem festen Gestein herausgemeisselt, wird in einem wasserdicht eingefassten Holzcylinder nach einem tiefer gelegenen Wiesengrunde abgeleitet, wo sie gasreich und frisch in der Stärke eines starken Brunnenrohres hervorströmt. Ein malerischer Fusssteig führt nach jenem Wiesengrunde, worauf sich seiner Zeit eine Trinkhalle erheben wird, und wo die Quelle selbst für alle Zeit vor dem zerstörenden Andringen der wilden Albula gesichert ist.

Das Wasserquantum beträgt die ausserordentliche Menge von 60000 C. C. m. in der Minute.

Der Geschmack des Mineralwassers ist erfrischend, prickelnd, hintenher salzig; das Wasser schmeckt auch nach längerer Zeit aus Flaschen getrunken ganz angenehm.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgende Resultate: den 19. Oct. 1864, Morgens 10 Uhr, bei $+ 5^0$ R. Lufttemperatur, $4^1/_2{}^0$ R. Temperatur der Albula, 8^0 R. ($= 10^0$ C.)

Das Specifische Gewicht beträgt: 1004.53 bei 11^0 C.

Qualitative Analyse.

Ausser den in der nachfolgenden quantitativen Analyse ersichtlichen Bestandtheilen, fand ich noch Spuren von Baryt, Lithion, Strontium, Jod, Thonerde und Mangan. Das eingekochte Wasser reagirt nicht alcalisch, somit ist kein kohlensaures Natron vorhanden. Borsaure fand ich ebenfalls keine, (siehe Solis).

Quantitative Analyse.

Dieselbe wurde in fast allen ihren Theilen zum Mindesten doppelt ausgeführt und das Wasser zur Analyse am 19. October 1864 von mir selbst an der Qelle gefasst, sowie auch die Gasbestimmungen an Ort und Stelle gemacht. Wo ich es nicht anders angebe, wurden die beim Alveneuerwasser befolgten Methoden angewendet, jedoch ohne die Cautelen wegen des Schwefelwasserstoffgases.

A. Bestimmung des Chlors.

a) 200 Gramm Wasser gaben 0,2912 Gramm Chlorsilber = 0,3600 Gramm Chlor p/m.

b) 100 Gramm Wasser gaben 0,1428 Gramm Chlorsilber = 0,3532 Gramm Chlor p/m.

Mittel: 0,3566 p/m.

B. Bestimmung der Schwefelsäure.

a) 200 Gramm Wasser gaben 0,9262 schwefelsauren Baryt = 1,5900 Schwefelsäure p/m.

b) 200 Gramm Wasser gaben 0,9230 schwefelsauren Baryt 1,5548 Schwefelsäure p/m.

Mittel: 1,5872 p/m.

C. Bestimmung der Kieselsäure.

a) 1527 C. C. m. Wasser = 1536 Gramm, gaben 0,0562 Kieselsäure = 0,0366 Kieselsäure p/m.

b) 770 C. C. m. Wasser = 773 Gramm, gaben 0,0303 Gr. Kieselsäure = 0,0391 Kieselsäure p/m.

Mittel: 0,0378 p/m.

D. Bestimmung des Eisens.

a) 1527 C. C. m. = 1534 Gramm Wasser gaben 0,0240 Gr. Eisenoxyd = 0,0140 Eisenoxydul p/m.

b) 770 C. C. m. = 773 Gramm Wasser gaben 0,0107 Gr. Eisenoxyd = 0,0124 Eisenoxydul p/m.

E. Bestimmung des Kalkes.

a) 100 Gramm Wasser gaben 0,1191 Gramm koklensauren Kalk = 1,1910 kohlensauren Kalk p/m,

b) 100 Gramm Wasser gaben 0,1177 Gramm kohlensauren Kalk = 1,1770 kohlensauren Kalk p/m.

Mittel: 1,1840 kohlens. Kalk p/m.

F. Bestimmung der Magnesia.

a) 100 Gramm Wasser gaben 0,0208 Gr. Phosphorsaure Bittererde = 0,0740 Magnesia p/m.

b) 100 Gramm Wasser gaben 0,0153 Gr. Phosphorsaure Bittererde = 0,0690 Magnesia p/m.

Magnesia = 0,0715 p/m.

G. Bestimmung der Alkalien.

a) 400 Gramm Wasser lieferten 1.0592 Chloralkalien = 2,6480 Chloralkalien p/m.

b) 400 Gramm Wasser lieferten 0,9978 Chloralkalien = 2,4945 Chloralkalien p/m.

Mittel: 2,5712 p/m.

H. Bestimmung der Kali's.

a) 400 Gr. Wasser lieferten 0,1242 Chlorkaliumplatinchlorid entsprechend 0,1333 Chloralkalien p/m.
= 0,0597 Kali p/m.

b) 400 Gr. Wasser lieferten 0,9978 Chlorkaliumplatinchlorid entsprechend 0,1023 Chlorkaliun p/m.
= 0,0647 Kali p/m.

Mittel: 0,0984 Chlorkaliun p/m.
0,0622 Kali p/m.

I. Berechnung des Natrons.

Nach G gefunden Chloralkalien .	2,5712 p/m,
» H » Chlorkaliun .	0,0984 »
bleibt Chlornatrium . .	2,4728 »
welches entspricht Natron . .	1,3103 »

K. Bestimmung der Kohlensäure.

361 Gr.	Wasser	gaben	2,0452	bei	100°	getrockneten	Niederschl.
352 »	»	»	2,0224	»	»	»	»
346 »	»	»	1,9875	»	»	»	»
1059 Gramm		»	6,0551	»	»	»	»

Von diesen 6,0551 Gramm Niederschlag gaben:

a) 0,7444 Gramm 0,2925 Gramm Kohlensäure,

b) 0,6081 » 0,2339 » »

c) 1,0468 » 0,4015 » »

Obige 6,0551 Gramm Niederschlag gaben also Kohlensäure noch:

a) 2,83

b) 2,33

c) 2,32

im Mittel: 2,34.

Folglich gaben 1059 Gr. Wasser 2,34 Gr. Kohlensäure.
= 2,2096 Kohlensäure p/m.

L. Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure im Ganzen vorhanden		2,2096
davon ist gebunden zu neutralen Salzen:		
an Kalk	0,4646	
an Eisenoxydul	0,0080	0,4726
bleibt freie und halbfreie Kohlensäure		1,7370
und wirklich freie Kohlensäure		1,2644

Zusammenstellung der Resultate.

Die Tiefenkastner Quelle enthält:

A. Die kohlens. Salze als einfache Carbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	im Pfund zu 7680 Gran.
Clornatrium	0,5876	4,5127
Schwefelsaures Natron . . .	2,2880	17,5718
Schwefelsaures Kali . . .	0,1149	0,8924
Schwefelsaure Magnesia . .	0,2145	1,6473
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,1742	1,3378
Kohlensaurer Kalk	1,0560	8,1100
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,0212	0,1628
Kieselsäure	0,0378	0,2903
	4,4942	34,5251
Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden: 0,4726 3,6295		
Kohlensäure wirklich frei 1,2644 9,7105		
Summe: Sogen. freie Kohlensäure	1,7370	13,3400

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure . 1,7370 p/m.

Wirklich freie Kohlensäure . . . 1,2644 p/m.

Auf Volumina berechnet, beträgt bei Quelltemperatur 8° R. (= 10° Cels.) und Normalbarometerstand:

a) Die wirklich freie Kohlensäure:

In 1000 Gramm Wasser . . 661,51 C. C, m.

Im ℔ = 32 K. Z. . . . . . 21,16 K. Z.

b) Die sogenannte freie Kohlensäure:

In 1000 Gramm Wasser . . 908.77 C. C. m.

Im ℔ = 32 K. Z. . . . . . 29,08 K. Z.

B. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Chlornatrium	0,5876
Schwefelsaures Natron	2,2880
Schwefelsaures Kali	0,1149
Schwefelsaure Magnesia	0,2145
Schwefelsaurer Kalk	0,1742
Zweifach schwefelsaurer Kalk	1,5204
» kohlensaures Eisenoxydul . .	0,0305
Kieselsäure	0,0378
	4,9679

Stellt man die analytischen Zahlen dieser Quelle mit denjenigen der Rippoldsauer Josephsquelle (der besten jener Gruppe) zusammen, so ergibt sich auf den ersten Blick, dass unsere Quelle bei doppelt so grossem Gehalte an schwefelsaurem Natron und fünf mal grösserem Gehalte an Kochsalz, alle übrigen Bestandtheile in nahezu gleicher quantitativer Menge besitzt. Die Tiefenkastner Quelle kann somit als eine sehr concentrirte Rippoldsauer Josephsquelle bezeichnet werden, die in ihren Eigenschaften durch den grösseren Gehalt an Kochsalz und Glaubersalz auf der einen Seite zu den Tarasper Salzquellen, anderseits wieder durch mehr Eisen zu den salzigen Säuerlingen hinneigt. Von Kissingen unterscheidet sie sich durch ihren vorwaltenden Gehalt an schwefelsaurem Natron.

3. Die Jodhaltige Quelle von Solis.

Von demselben.

Wendet man sich von der Poststrasse, die von Tiefenkasten nach Lenz führt, über das sonnig gelegene Dorf Alvaschein nach der kühnen Soliserbrücke, die in einer Höhe von über 200′ die wild tobende Albula überspannt, so erreicht man nach kaum 10 Minuten das äusserst lieblich gelegene Mayensäss Untersolis mit der friedlichen Wallfahrts-Capelle und einer kleinen Häusergruppe oberhalb, an der linken Thalseite gelegen. Wenige Minuten weiter über einen schlängelnden Fusspfad hinab zur Albula schreitend, erreicht man die jodhaltige alcalische Salzquelle von Solis, zu Ehren des Donatus von Vaz, Donatus-Quelle genannt.

Nach gefälligen Mittheilungen der Herren Dr. Buol und L. Brügger-Jochberg, beides ehemaligen Aerzten in Alveneu, von denen Ersterer sich namentlich lebhaft mit analytischen Studien dieses Wassers beschäftigt hat, war diese Quelle schon seit vielen Jahren bei den Holzflötzern bekannt und an ihren Okerabsätzen im Winter kenntlich.

Währenddem aber der thätige Pächter der Quelle, Herr Bundesstatthalter Balzer von Alveneu dieselbe auf dem bequem zugänglichen linken Ufer von Ingenieur Jeuch aus Baden bei Zürich, kunstgerecht und in sehr befriedigender Weise hat fassen lassen, so war dieselbe früher den Flötzern nur in einer wilden Felshöhle unter einer Terasse, dem sogenannten Moos, auf der rechten Albulaseite bekannt und konnte nicht anders als mit Lebensgefahr mittelst Seilen erreicht werden. Die Anwesenheit der gleichen Quelle gegenüber auf

dem linken Ufer gab sich durch genannte Ockerabsätze kund. Sie wurde durch Herrn Jeuch aus dem festen Bündnerschiefer ausgemeisselt, wobei die Arbeiter sich gegenseitig öfters fragten, ob der Einte oder Andere von ihnen Kropfsalbe bei sich führe? Auf diese Weise wurde man zuerst auf das Jod hingeleitet, welches auch Dr. Buol in erster Linie in dem Wasser nachgewiesen hat und zu dessen Dasein, nach gütiger Mittheilung unseres rühmlichst bekannten Geognosten, Prof. Theobald in Chur, in den vorweltlichen organischen Ablagerungen das Material hinlänglich geboten ist. Sämmtliche Risse und Spalten des Quellenbeckens wurden auf das sorgsamste mit Cement verkittet, das Niveau über den höchsten Albulastand emporgestaut, auch oberhalb wasserdicht verschlossen und endlich mit einem Holzrohre das Wasser für die Benutzung abgeleitet. Es fliesst zu allen Jahreszeiten sehr gleichmässig und lieferte nach meinen Bestimmungen im Oktober 1864 als Mittel von 3 Versuchen, 3716 Cubik-Centimeter in der Minute. Somit kommt diese Ausströmung derjenigen eines mässigen Brunnenrohrs nahezu gleich, welches bei den wenigsten bekannten Jodquellen der Fall ist, die im Gegentheil meist sehr spärlich fliessen.

Das Wasser ist im Glase betrachtet vollkommen klar und beschlägt die Wandungen mit kleinen Kohlensäurebläschen. Sein Geschmack ist durchaus angenehm, durch die Anwesenheit der Kohlensäure prikelnd, deutlichen Eisengehalt und salzige Bestandtheile verrathend, welche letzteren beim Trinken aus Flaschen mehr hervortreten als an der Quelle selbst.

Auf Ansuchen des Herrn Bundesstatthalter Balzer habe ich Ende Oktober 1864 die Arbeiten an der Quelle vorgenommen und im Laufe des darauf folgenden Winters die Analyse der, bis dahin noch nicht untersuchten Heilquelle, ausgeführt. Ich bemerke noch speziell, dass die Jodbestimmungen in 2 nach

einander folgenden Jahren gemacht, stets gleiche Resultate lieferten, somit der Gehalt als constant zu betrachten ist.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben:

1863 den 28. October Morgens, bei 4° R. Luftwärme $6^1/_2$° R. (= 8,1° C.) im Ausflussrohr der Quelle.

Genau gleiche Resultate lieferten die Abendbeobachtungen.

Die Wassermenge beträgt wie schon erwähnt 3716 Cub. Ct. in der Minute oder $2^2/_5$ eidgenössische Maass.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm. fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 14° C. und ergab 1004,5.

Qualitative Analyse.

Ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen aller Mineralwasser hebe ich hier noch besonders hervor: Spuren von Borsäure, Phosphorsäure, Thonerde, Lithium, Mangan und Brom. Die Reaction auf Jod war stark. Salpetersäure, Baryt, Strontian konnte ich nicht entdecken. Das eingekochte Wasser reagirt stark alkalisch, somit ist kohlensaures Natron vorhanden. Spuren organischer Substanz werden beim Glühen des Rückstandes wahrnehmbar.

Quantitative Analyse.

Dieselbe wurde in allen Theilen zum Wenigsten doppelt ausgeführt und stimmten die Einzelbestimmungen unter einander gut. Die Jodbestimmung wurde mittelst Palladiumchlorürs fünfmal, sowohl im Jahre 1863 wie auch 1864, also mit Wasser von zwei verschiedenen Jahrgängen und den grössten Cautelen ausgeführt. Die Methoden blieben die gleichen, wie bisher angegeben, wo es nicht besonders bemerkt wird.

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 100 Gramm. Wasser gaben 0,2964 Chlor- und Jodsilber.
b) 100 Gramm. Wasser gaben 0,2955 Chlor- und Jodsilber.
Mittel: 2,9595 Chlor- und Jodsilber.
Ab dem Jod entsprechendes
Jodsilber . . . 0,0023
bleibt 2,9572 Chlorsilber
entsprechend 0,7315 Chlor p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 100 Gramm. Wasser gaben 0,3452 schwefelsauren Baryt
= 1,1850 Schwefelsäure p/m.
b) 100 Gramm. Wasser gaben 0,3433 schwefelsauren Baryt
= 1,1780 Schwefelsäure p/m.
Mittel: 1,1815 Schwefelsäure p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure.*

a) 1342 C. C. m. = 1348,1 Gramm. Wasser gaben
0,0197 Gramm. Kieselsäure, somit 0,0146 p/m.
b) 1350 C. C. m. = 1356,1 Gramm. Wasser gaben
0,0208 Gramm. Kieselsäure, somit 0,0153 p/m.
Mittel: 0,0149 Kieselsäure p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 1342 C. C. m. = 1348,1 Gramm. Wasser gaben 0,0128
Eisenoxyd = 0,0085 Eisenoxydul p/m.
b) 1350 C. C. m. = 1356,1 Gramm. Wasser gaben
0,0131 Eisenoxyd = 0,0086 Eisenoxydul p/m.
Mittel: 0,0085 Eisenoxydul p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 100 Gramm. Wasser gaben 0,0792 Gramm. kohlensauren Kalk = 0,7920 kohlensauren Kalk p/m.

b) 100 Gramm. gaben 0,0775 Gramm. kohlensauren Kalk = 0,7750 kohlensauren Kalk p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 100 Gramm. Wasser gaben 0,0333 phosphorsaure Bittererde, demnach Magnesia = 0,1190 p/m.

b) 100 Gramm. Wasser gaben 0,0337 phosphorsaure Bittererde, demnach Magnesia = 0,1200 p/m.

Mittel: 0,1195 Magnesia p/m.

G *Bestimmung der Alkalien.*

a) 400 Gramm. Wasser lieferten 1,2687 Chloralkalien
b) 400 » » » 1,2773 »

Mittel: 3,1825 Chloralkalien p/m.

H. *Bestimmung des Kali's.*

a) 400 Gr. Wasser gaben 0,0780 Chlorkaliumplatinchlorid
b) 400 » » » 0,0798 »

Mittel: 0,0380 Kali p/m.
0,0601 Chlorkalium p/m.

I. *Bestimmung des kohlensauren Natrons.*

200 Gramm. Wasser gaben 0,7072 Chlorsilber = 3,5360 Chlorsilber p/m.

Hiervon ab die in A gefundene Menge Chlorsilber 2,9595

bleibt 0,5765

entsprechend kohlensaurem Natron 0,2115

K. *Berechnung des Natrons.*

Nach G gefunden Chloralkalien		3,1825 p/m.
« H » Chlorkalium		0,0601 »
bleibt Chlornatrium		3,1224 p/m.
welches entspricht Natron		1,6540 »
Von diesem Natron ist gebunden		
an Schwefelsäure	0,8907	
dem Chlornatrium entsprechend .	0,6390	
dem Jodnatrium entsprechend . .	0,0002	
		1,5299 p/m
bleibt Natron		0,1241 p/m.
bindet Kohlensäure		0,0880 »
zu kohlensaurem Natron		0,2121 »
direkt gefunden		0,2115 »

L. *Bestimmung der Thonerde und Phosphorsäure.*

Wurde bestimmt in der Asche des vom Schwefeleisen erhaltenen Filtrates durch Fällung der phosphorsauren Thonerde mit Ammoniak.

570 Gramm. Wasser gaben 0,0039 phosphorsaure Thonerde, folglich 0,0068 p/m.

M. *Bestimmungen des Jodes.*

Diese Bestimmungen wurden mit allen möglichen Vorsichtsmassregeln ausgeführt und zwar durch Eindampfen von je 10 Liter des alkalischen Wassers zur Trockne, ausziehen mit Alkohol von 96 % bis keinerlei Reaction auf Jod mehr erhältlich war, abdestilliren desselben und versetzen mit einer Spur Kalilauge, erschöpfendes Behandeln mit absolutem Al-

kohol und vorsichtiges Erhitzen zur Entfernung organischer Substanz.

Die wässrige Lösung wurde mit frisch filtrirter Palladiumchlorürlösung versetzt und mit Salzsäure schwach angesäuert, nach 48 Stunden filtrirt und bei 70° C. getrocknet. Ueberdiess der Niederschlag eingeäschert.

1000 Gr. Wasser lieferten nach Bestimmung I = 0,0011 Jod p/m.
» » » » » » II = 0,0016 » »
» » » » » » III = 0,0010 » »
» » » » » » IV = 0,0006 » »

Mittel: 0,0011 Jod p/m.
und 0,0013 Jodnatrium p/m.

N Gesammtmenge fixer Bestandtheile.

Die direkte Bestimmung ergab 4,5900 p/m.

O. Bestimmung der Kohlensäure.

300 C. C. m. Wasser gaben 1,7248 Gr. bei 100° getr. Niederschlag
284 » » » 1,6503 » » » » »
297 » » » 1,7639 » » » » »

Von diesen 5,1390 Gramm. Niederschlag gaben
1) 0,8309 Gramm. 0,3171 Gramm. Kohlensäure.
2) 0,8355 » 0,3181 » »
3) 1,1022 » 0,4149 » »

Obige 5,1390 Niederschlag gaben also Kohlensäure nach
1, 1,9612 Gramm.
2, 1,9565 »
3, 1,9344 »

Folglich gaben 881 C. C. m. = 885 Gramm. Wasser 1,6507 Gramm. Kohlensäure = 1,8651 Kohlensäure p/m.

P. *Freie Kohlensäure.*

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden		1,8651
Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:		
Natron	0,0877	
Kalk	0,3447	
Magnesia	0,1314	
Eisenoxydul	0,0052	
		0,5690
		1,2961
Mit den einfach kohlensauren Salzen zu doppelt kohlensauren Salzen verbunden, wie oben		0,5690
wirklich freie Kohlensäure		0,7271

Zusammenstellung.

Die Donatus-Quelle zu Solis enthält:

I. Die kohlensauern Salze als einfache Carbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.	Im Pfund zu 7680 Gran.
Chlornatrium	1,2054	9,2574
Schwefelsaures Kali	0,0702	0,5391
» » Natron	2,0400	15,6672
Kohlensaures Natron	0,2115	1,6243
» » Magnesia . . .	0,2509	1,9269
» » Kalk	0,7835	6,0172
« » Eisenoxydul . .	0,0137	0,1052
Kieselerde	0,0149	0,1144
Jodnatrium	0,0013	0,0099
Phosphorsaure Thonerde . .	0,0068	0,0522
Borsäure, Mangan, Brom, Lithion Spuren		
Summe fixer Bestandtheile	4,5982	35,3138
direkt gefunden . .	4,5900	
Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden: 0,5690. 4,3699		
Kohlens. wirkl. frei 0,7271. 5,5841		
Summe sogenannte freie Kohlensäure	1,2961	9,9540
	5,8943	45,2678

II. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk . . .	1,1282
» » Magnesia .	0,3823
» » Eisenoxydul	0,0189
» » Natron . .	0,2992
Chlornatrium	1,2054
Jodnatrium	0,0013
Schwefelsaures Natron	2,0400
» » Kali	0,0702
Kieselerde	0,0149
Phosphorsaure Thonerde	0,0068
Borsäure, Mangan, Brom, Lithion Spuren	
Summe der fixen Bestandtheile . .	5,1672

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und Halbfreie Kohlensäure .	1,2961
wirklich freie Kohlensäure . . .	0,7271

Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur 6,5° R. = 8,1° Cels. und Normaldruck 0,76 M.

a) Die wirklich freie Kohlensäure

In 1000 Gramm. Wasser . 376,86 C. C. m.

In ℔ = 32 C. Z. . . . . . 12,05 K. Z.

b) Die sogenannte freie Kohlensäure:

In 1000 Gramm. Wasser . 673,41 C. C. m.

In ℔ = 32 K. Z. . . . . . 21,54 K. Z.

Ueber den Werth der Soliser Donatus-Quelle.

Untersucht man die Zusammensetzung dieser Quelle näher, um ihr den Posten anzuweisen in der gewichtigen

Reihe der europäischen Heilquellen, so wird man ohne Vorurtheil leicht sich überzeugen, dass dieselbe zu einer der werthvollern gehört. Vorerst bemerkt man, dass die hervorragenden Bestandtheile sind: schwefelsaures Natron, Chlornatrium, kohlensaures Natron (kohlensaure Magnesia), sowie kohlensaures Eisenoxydul, nebst Jodnatrium und Kohlensäure. Forscht man nun nach gleich zusammengesetzten Wässern unter den bekannteren Europas, so stösst man alsbald auf die Gruppe der böhmischen Bäder, zu denen Franzensbad, Karlsbad und Marienbad gehören. In der That ist die Aehnlichkeit zwischen der berühmten Salzquelle zu Franzensbad (siehe Lersch Quellenlehre) und derjenigen von Solis sehr gross, sowohl in dem absoluten Werthe der einzelnen Salze als dem relativen derselben untereinander. Im Allgemeinen ist Solis etwas verdünnter als Franzensbad, dagegen reicher an Eisen und im Besitze von Schwefelsaurem Kali und Jodnatrium, welche beiden Letzteren Franzensbad ganz abgehen. Im Kohlensäuregehalt sind sie so zu sagen gleich. Da man Franzensbad als das kalte Karlsbad mit Zugabe von Kohlensäure und etwas Eisen betrachten kann, wie der Vergleich der Analysen lehrt und Marienbad wiederum diesen beiden sich passend anschliesst als concentrirtere Lösung derselben, wobei Glaubersalz, kohlensaures Natron und namentlich das Eisen sich hervorthun, so ersieht man unschwer, dass Solis sich am richtigsten zwischen Franzensbad (resp. Karlsbad) und Marienbader Kreuzbrunn einschaltet, also seinen Rang unter den Coryphaeen der deutschen alkalischen Salzwasser einnimmt, welche allerdings in corpore noch nicht die Concurrenz mit dem trefflichen Tarasp auszuhalten vermögen, allein darum nicht geringeren Werth für eine weit gedehnte Zahl von zarteren Constitutionen besitzen, in deren Organismen man nicht mit so gewaltigem Schwerdte eingreifen

darf. Ueber diese günstige Constitution betreffs alkalischer Salze, Glaubersalz und Kochsalz hinaus besitzt nun aber Solis einen Bestandtheil, den alle Genannten entweder gar nicht oder in minimer Menge aufzuweisen fähig sind — nämlich das Jod in Form von Jodnatrium. Die Vereinigung so sehr werthvoller Salze wie die früher genannten mit dem Jod ist eine balneologische Seltenheit, wenigstens ist es mir nicht gelungen Analoga zu finden. Während die eigentlichen Jodwasser: Heilbrunn bei Tölz, Krankenheil, Saxon, Iwonicz, Castrocaro, Wildegg, Sulzbrunn etc. eine viel einseitigere Zusammensetzung haben, wobei Kochsalz stets vorwaltet, dem sich alsdann bald Glaubersalz, bald kohlensaures Natron zugesellen, so ist hier bei Solis ein alkalischer Natronsäuerling mit einem Jodwasser in Eines verschmolzen. Wenn auch Solis nicht so viel Jodnatrium als die stärksten Jodquellen: Heilbrunn, Iwonicz, Castrocaro, Sulzbrunn, Wildegg enthält, die alsdann auch in ihrer Wirkungsweise auf ein engeres Krankheitsterrain beschränkt sind, so weist doch Solis 6mal mehr Jodnatrium als Tarasp auf und stellt sich ebenbürtig neben Krankenheil, würde auch wahrscheinlich eben so viel Jod nachweisen als verschiedene andere sogenannte Jodwasser, wenn die Jodbestimmung mit jener Fügsamkeit und Mangel an Schärfe gemacht worden wäre, wie bei Jenen. Diese Jodmenge ist, wie schon bemerkt, das Mittel aus fünf gut stimmenden Bestimmungen.

Insoferne Saxon von einem Tage zum andern, an Jod 0,000 oder 1,7150 in 10,000 Theilen besitzen kann, ist es auch betreffs erster Angabe über Saxon zu stellen, indem die Jodmenge bei Solis constant bleibt. Wir sind somit berechtigt, der Soliser-Jodquelle einerseits die Eigenschaften der Franzensbader- und Marienbader-Quellen zuzuschreiben, andererseits sie an denjenigen der Jodwässer participiren zu lassen. Um nun den therapeutischen Werth augenscheinlich zu machen,

führe ich wörtlich an. was Dr. med. Lersch, der sorgsame balneologische Schriftsteller in Aachen, in seiner neuesten, trefflichen Heilquellenlehre über obige Heilwässer sagt und lege seinen Worten jene volle Glaubwürdigkeit bei, wie sie ein Schriftsteller verdient. der sich nicht abschrecken lässt, hunderte von Analysen nach- und umzurechnen, ganze Stösse von Literatur auf das Sorgsamste durchzuarbeiten und so den Männern der Wissenschaft ein unendlich werthvolles, geläutertes Material in gedrängtester Weise und doch vollständig zu übergeben. Derselbe sagt:

„Man kann Franzensbad als das kalte Karlsbad mit Zugabe von Kohlensäure und etwas Eisen betrachten, wie der Vergleich der Analysen lehrt. Nach ihren Wirkungen auf Gesunde und Kranke, sind, wie die chemische Analyse erwarten lässt, die Franzensbader-Quellen untereinander nicht wesentlich verschieden. Beim innerlichen Gebrauche ist die gelind abführende Wirkung am meisten ausgesprochen, doch soll der Franzensbrunn im Anfange etwas Hartleibigkeit verursachen (Zimmermann).“

„Bei den Quellen von Franzensbad ist als tonisches Element ein mässiger Gehalt von Eisen und Mangan, gewürzt mit Chlornatrium und einer bedeutenden Quantität von Kohlensäure, dann als auflösende Salze das Natroncarbonat und besonders das Glaubersalz zu beachten. Von den Karlsbader Thermen sind sie hauptsächlich durch die Kohlensäure, das Eisen und die Kälte verschieden. Die Franzensbader-Quellen bestehen gewissermassen aus abgekühltem Karlsbader-Wasser das mit Eisen und Kohlensäure imprägnirt wurde.“

„Die Grundwirkung auf den Torpor der Verdauungsorgane kommt beiden Wässern gemeinsam zu; nur passen die Franzensbader-Eisensäuerlinge mehr für Anämische und Ge-

schwächte. — Die feineren Unterschiede der einzelnen Franzensbader-Quellen beruhen vorzüglich auf dem grösseren oder geringeren Eisen-Gehalte.“

„In akuten Krankheiten kommen sie selten in Anwendung, mehr in chronischen torpiden oder Schwächezuständen. »Am wirksamsten, sagt K. Zimmermann (1843) habe ich den Franzensbrunnen in denjenigen Fällen von allgemeiner Schwäche gefunden, wo in Folge anhaltender Gemüthsaffecte, lange dauernder Fieber, namentlich derjenigen Fieber, die man unter dem Namen von Schleimfieber zu begreifen pflegt, nach anhaltenden Diarrhoeen, Schleimflüssen und besonders nach Blutflüssen und Wochenbetten, eine Kraftlosigkeit eingetreten war, die mit grosser Reizbarkeit der Nerven und des Gemüthes sich verbunden zeigt, wobei zugleich der Magen und Darmkanal erschlafft und daher fortdauernd mangelhafte Verdauung und grosse Neigung zur Schleimabsonderung zugegen sind. In solchen Fällen leistet dieser Brunnen oft ausserordentliche Hülfe.“

4. Die Quellen von Passug bei Chur.

Analysirt von Prof. Dr. **F. Hiller.**

Durch die angestrengte Thätigkeit und Nachforschungen eines Privatmannes in Chur, des Herrn U. A. Sprecher, sind dem bekannten Eisensäuerling von Balvedra*) gegen-

*) So wird der Name im Volk ausgesprochen. Die adoptirte poetische Schreibart „Belvedere“ hat gar keinen Sinn, da man in der engen Rabiusaschlucht Alles eher findet als eine „schöne Aussicht“.

über, unter einem »Passug» genannten Wiesengrunde, dicht an dem felsigen Ufer der brausenden Rabiusa einige höchst bemerkenswerthe (im Ganzen drei) Mineralquellen an's Tageslicht gezogen worden, deren eine die »Salzquelle» als Araschger Salzwasser (nach dem nahe gelegenen Weiler so benannt) im vorigen Jahrhundert einen gewissen Ruf besessen zu haben scheint, und wahrscheinlich in Folge zerstörender Einwirkung des wilden Bergwassers gelegentlich verschüttet worden und so wieder in Vergessenheit gerathen ist. Der Natronsäuerling (Salzwasser) wird bereits in ziemlicher Menge gefasst, und erfreut sich einer stets zunehmenden Berücksichtigung von Seite der Aerzte und des Publikums.

«Die Mineralquellen von Passug liegen in der tiefen Schlucht, welche sich das Flüsschen Rabiusa zwischen Malix und dem Plessurthal, in welches es beim Meiersboden einmündet, eingeschnitten hat, und zwar in deren wildestem Theil, oberhalb Araschga. Rechts erhebt sich in verschiedenen mit Wald und Wiesen besetzten Terrassen das Churer Joch, auf der linken Seite eine Verzweigung des Bündnersteingebirges. Die Thalwände sind beiderseits sehr steil, an manchen Orten fliesst der Fluss in einem Tobel mit senkrechten Wänden, und macht viele Fälle und Stromschnellen. Die Ufer und Abhänge sind, so weit Baumvegetation haften kann, mit Nadelholz und Laubwald bewachsen, was den an sich düsteren Engpass angenehm belebt. Ueber der Schlucht befinden sich beiderseits kleine Terrassen und Flächen, auf der rechten mehrere Maiensässe mit Alphütten, worauf wieder ein bewaldeter Abhang folgt, auf der linken der Hof Balvedra und über demselben die Strasse nach Engadin. Wo sich weiter oben die Schlucht öffnet, gelangt man in das freundliche Churwaldner Thal.

Die Felsen, in welchen die Schlucht verläuft, bestehen bloss aus grauem Bündner Schiefer: die sandigen und tho-

nigen Variatäten desselben sind vorherrschend, die Kalkschiefer treten mehr zurück, obgleich auch solche vorhanden sind. Das Streichen ist SW. NO., zum Theil auch WO., das Fallen ziemlich steil S. und SO.; sowohl im Streichen als auch im Fallen finden sich verschiedene Zwischenbiegungen.

Aus diesen Schiefern, welche in ganz Bünden, wo sie auftreten, Mineralquellen liefern, kommen auf beiden Seiten der Rabiusa Mineralquellen, von denen die Balvedraquelle schon längst vortheilhaft bekannt ist. Sie entspringen theils aus den Schluchtenhängen, theils aus Spalten, welche durch die starken Verbiegungen und Knickungen der Schichten entstanden sind, und sich gewöhnlich im Grund der durch solche Biegungen entstandenen Mulden befinden. Die Quellen von Passug liegen auf der rechten Seite der Rabiusa, sehr tief zwischen steilen Felsenwänden, sind aber von beiden Seiten her zugänglich; gleich darunter macht die Rabiusa einen Wasserfall. Die interessante Lage in einer Felsenenge, in welche die Sonnenstrahlen nur einen kleinen Theil des Tages fallen, während die nächsten Umgebungen freundliche Wald- und Berggelände und schöne Wiesenflächen sind, verleiht diesem Quellengebiet einen eigenthümlichen Reiz und es verdient auch schon von diesem Standpunkt aus besucht zu werden.» (Theobald).

Die chemische Analyse zweier Quellen, wovon die eine sich namentlich durch einen seltenen Reichthum an Natroncarbonat nebst freier Kohlensäure, ferner durch ihren Gehalt an Jod auszeichnet (Salzwasser), die andere weniger feste Theile, dagegen mehr Kohlensäure und Eisen enthält (Sauerwasser), hat nach Dr. Hiller's Analyse folgendes Resultat geliefert:

I. Salzwasser.

Quellentemperatur am 7. Sept. 1864 bei 14°,4 C., Lufttemperatur = 9°,5 C.

Spezifisches Gewicht des Wassers 1,007.

1 Liter Wasser hinterlässt beim Eindampfen: 6,001 Gramm Rückstand.

Die Analyse ergab in 1000 Theilen (Grammen):

a. Bicarbonate:

	Gramme.
Zweifach kohlensaures Natron	5,474
Zweifach kohlensaurer Kalk	1,147
Zweifach kohlensaure Magnesia	0,731
Zweifach kohlensaures Eisenoxydul	0,031
Chlornatrium	0,929
Jodnatrium	0,002
Schwefelsaures Kali	0,118
Schwefelsaures Natron	0,115
Kieselsäure	0,025
Freie Kohlensäure	2,141

oder 1086 Kubikcentimeter.

Spuren von Thonerde, verhältnissmässig viel Chlorlithium und Phosphorsäure.

oder b. Monocarbonate:

	Gramme.
Kohlensaures Natron	3,454
Kohlensaurer Kalk	0,708
Kohlensaure Magnesia	0,424
Kohlensaures Eisenoxydul	0,020

Auf 1 Pfund = 16 Unzen = 7680 Gran berechnet ergeben sich:

a. Bicarbonate:

	Gran.
Zweifach kohlensaures Natron	42,040
Zweifach kohlensaurer Kalk	8,809
Zweifach kohlensaure Magnesia	5,614
Zweifach kohlensaures Eisenoxydul	0,238
Chlornatrium	7,134
Jodnatrium	0,015
Schwefelsaures Kali	0,906
Schwefelsaures Natron	0,883
Kieselsäure	0,192
Freie Kohlensäure	16,434

oder 20 Kubikzoll.

oder b. Monocarbonate:

	Gran.
Kohlensaures Natron	26,526
Kohlensaurer Kalk	5,437
Kohlensaure Magnesia	3,256
Kohlensaures Eisenoxydul	0,153

II. Sauerwasser.

Quellentemperatur am 7. Sept. 1864 bei 14°,4 C., Lufttemperatur: 10°,2 C.

Specifisches Gewicht des Wassers: 1.0026.

1 Liter hinterlässt beim Abdampfen: 2.950 Gramme Rückstand.

Die Analyse ergab in 1000 Theilen (Gramme):

a. Bicarbonate:

	Gramme.
Zweifach kohlensaures Natron	1,737
Zweifach kohlensaurer Kalk	0,874
Zweifach kohlensaure Magnesia	0,733
Zweifach kohlensaures Eisenoxydul . . .	0,032
Chlornatrium	0,240
Schwefelsaures Kali	0,049
Schwefelsaures Natron	0,266
Kieselsäure	0,014
Freie Kohlensäure	2,490

oder 1236 Kubikcentimeter.

Spuren von Jodnatrium, Chlorlithium, Thonerde und Phosphorsäure.

oder b. Monocarbonate:

	Gramme.
Kohlensaures Natron	1,096
Kohlensaurer Kalk	0,614
Kohlensaure Magnesia	0,422
Kohlensaures Eisenoxydul	0,021

Auf 1 Pfund = 16 Unzen = 7680 Gramm berechnet ergeben sich:

a. Bicarbonate:

	Gran.
Zweifach kohlensaures Natron	13,340
Zweifach kohlensaurer Kalk	6,712
Zweifach kohlensaure Magnesia	5,629
Zweifach kohlensaures Eisenoxydul . . .	0.246
Chlornatrium	1,843
Schwefelsaures Kali	0,376
Schwefelsaures Natron	2,043
Kieselsäure	0,107
Freie Kohlensäure	22,592

oder b. Monocarbonate:

	Gran.
Kohlensaures Natron	8,417
Kohlensaurer Kalk	4,715
Kohlensaure Magnesia	3,241
Kohlensaures Eisenoxydul	0,161

---

5. Notiz über die Eisensäuerlinge
von
Val Sinestra im Unterengadin.

Von **Ed. Killias.**

Zwischen Sins und Remüs erstreckt sich mit nordöstlicher Richtung ein schluchtiges, nach hinten sich erweiterndes Thal, von einem wilden Bergbache durchströmt, der bei der malerischen Remüser Burgruine in das Innthal heraustritt und in raschem Laufe dem Inn zustürzt. Eine einzige Ortschaft, Manas (1600 M.), am linken Thalhang ausgenommen, ist das zwei bis drei Stunden lange Sinestrathal gänzlich unbewohnt und verzweigt sich in seinem Hintergrunde in eine Anzahl kleinerer Thälchen, welche vom Fatschalv bis zum Muttler ein Halbkreis ansehnlicher Gletscherhörner umschliesst.

Die hier zu erwähnenden Mineralquellen finden sich etwa 1½ Stunde von Sins einwärts am rechten Bachufer, dem thalabwärts in sonniger Höhe liegenden Manas schräg gegenüber. Ein guter Alpweg leitet bis über die Quellen hin, die

dann auf einem steilen Fussweg erreicht werden und schon von Weitem durch die ungemein breiten grellrothen Ockerniederschläge sich kund geben.

Die Existenz dieser Quellen ist natürlich schon längst bekannt (so hat ihrer namentlich Theobald in neuerer Zeit an verschiedenen Stellen erwähnt) und wiewohl der ganz ausnehmende Reichthum an Mineralwasser, und einzelne auffällige Heilerfolge, die von Unterengadiner Aerzten verbürgt werden, zu einer sorglicheren Benutzung dieses Quellenschatzes auffordern konnten, so ist doch bisher meines Wissens noch kein ernstlicherer Versuch in dieser Richtung gemacht worden. Wenn man jedoch das bis in die neuere Zeit ziemlich analoge Schicksal von Tarasp, sowie die bisherigen höchst mangelhaften Verkehrsmittel im Unterengadin überhaupt in Betracht zieht, so wird man sich hierüber weniger wundern; einmal in den Verkehr hineingezogen wird auch das Unterengadin so gut wie andere Thäler seine brach liegenden Naturgaben besser zu verwerthen wissen.

Ein Besuch bei den Quellen und eine mit daselbst gefasstem Wasser nachträglich unter freundlicher Mitwirkung von Herrn Dr. Hiller angestellte chemisch-analytische Untersuchung veranlassen mich, einige Notizen über die Sinestraquellen in diesen Blättern niederzulegen. Dieselben sind aber in keiner Weise als vollständig zu betrachten, um so mehr, als der Analyse ein zu geringes Quantum von Mineralwasser zu Gebote stand: sie sollen einzig dazu beitragen, die Sinestraquellen ihrer unverdienten Vernachlässigung zu entziehen und eine sorgfältigere Untersuchung derselben anzuregen.

Die Mineralquellen entspringen dicht am Bachufer aus den das ganze vordere Thal zusammensetzenden Algäu-Schiefern (Theobald) zum Theil zwischen groben Flussgeröllen, oder Sinterbildungen hervorrieselnd. Die Quellen mögen ungefähr

1400 M. hoch liegen, in einer zimlich engen, von Tannen und etwas untermischtem Laubholz bewachsenen Schlucht. Die von den Quellen in Masse abgelagerten rothen Tuffbildungen sind untereinander sehr verschieden, theils porös oder nagelfluhartig, theils dicht, mit eigenthümlichen, hohlen, inwendig mit dunkelrothem Eisenocker angefüllten Stalactiten; vielfach sieht man auch hahnenkammartig gezackte Gräte u. drgl., durch herabrieselndes Wasser entstanden. Einzelne Tuffbänke sind mannshoch und darüber und man gewahrt aus denselben hervorragende incrustirte Baumstämme.

Es sind ungefähr 12—15 Quellen, welche in einer Linie von ca. 10 Minuten neben einander längs dem Bache entspringen; nur eine liegt höher auf einer Terrasse und fliesst in ein künstlich ausgegrabenes Loch, von einem Berghollunder überschattet, eine höchst primitive Badewanne, deren Inhalt durch heisse Steine, wie auch die umliegenden Feuerheerde andeuten, gelegentlich zum Genuss eines Bades etwas erwärmt wird; also eine «Naturheilanstalt» in des Wortes verwegenster Bedeutung. Die unteren Quellen rinnen über Kies und Geröll ziemlich breit in den nahen Bach ab, wobei sie eine ungemeine Menge Ocker absetzen; zugleich findet man in ihrem Abflusse eine ganz auffällige Pisolithenbildung in der Art, dass sich um Tannnadeln, Sandkörner u. s. w. rundliche oder längliche Kalkincrustationen absetzen, die allmählig zu einer dichten Schichte des Quellenbettes zusammenbacken; auf dem abfliessenden Mineralwasser siedelt sich stellenweise ein dichter, dunkelgrüner Algenpelz an, dessen untere Seite mit Eisenocker und Kalkkörnchen beschlagen ist, zweifelsohne Niederschläge der durch den Vegetationsprozess zerlegten Bicarbonate.*)

*) Herr Dr. Chr. Brügger hatte die Gefälligkeit, uns eine Beschreibung dieser Alge, worin er eine noch nicht beschriebene Art entdeckte, zuzusagen.

Obgleich mehrere Quellen wohl nur als der durch Sinterabsatz gespaltene Abfluss einer gemeinschaftlichen Ader erscheinen, so sind dieselben, wenn auch nicht alle in ihrer chemischen Beschaffenheit übereinstimmend, so doch vielfach unter sich verwandt. Das Landvolk unterscheidet zwischen «Schwefelquellen», «Salzquellen» und «Sauerwasser», je nachdem neben dem Eisengeschmack etwas Schwefelwasserstoff, oder ein stärkerer Gehalt von Magnesia durchsticht. Die Wassermenge sämmtlicher Quellen hat man nach meiner Ansicht ohne Uebertreibung dahin taxirt, dass alle zusammen gefasst ein Mühlrad treiben könnten.

Die Temperatur derselben mag im Mittel um 8° C. und darüber betragen, ähnlich wie bei den Schulser Quellen; (ich hatte leider meinen Thermometer nicht bei mir).

Den Geschmack der verschiedenen Quellen anbelangend, so verrieth sich bei allen sofort der Gehalt an Eisen und Kohlensäure; überdiess aber zeichnet sich die eine und andere Quelle (so die obere Badquelle) durch einen deutlichen Beigeschmack von Schwefelwasserstoffgas aus, während bei anderen wieder ein salziger Nachgeschmack empfunden wird. Die nun folgenden analytischen Daten beziehen sich theils auf zwei verschiedene Quellen, theils auf die Sinterabsätze und Ockerniederschläge. Der in den letzteren überall und mit Leichtigkeit nachzuweisende A r s e n i k gehalt ist es hauptsächlich, der mich zu einer Mittheilung über die Sinestraquellen veranlasst hat. Ich wiederhole nochmals, dass ich nichts Vollständiges mittheilen kann, da ich zu wenig Wasser hatte, um die nur schwach angedeuteten Bestandtheile auch nur annähernd qualitativ zu bestimmen. Da das Wasser überdiess nicht mit jenen Cautelen gefasst werden konnte, wie sie zu analytischen Zwecken unumgänglich nothwendig sind, mussten einzelne Daten zu niedrig ausfallen. Bei der Untersuchung habe ich

mich an die bei Fresenius vorgeschriebenen Methoden gehalten.

A. 1. Obere oder Badquelle.

Geschmack deutlich nach Eisen und Kohlensäure, ziemlich schwach nach Schwefelwasserstoffgas. Die qualitative Analyse weist Eisen, Kalk, Kohlensäure und Magnesia sehr deutlich, Schwefelsäure und Chlor in unbedeutenden Spuren nach.

Gesammtrückstand von 100 Cub. Centim. bei 180° C. getrocknet: 0,175 Gramme.

In 1000 Grammen Wasser sind enthalten: die Salze als einfache Carbonate berechnet:

Kohlensaurer Kalk	0,901	Gramm.
Kohlensaure Magnesia . . .	0,1914	»
Kohlensaures Natron	0,5580	»
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,05.?	» (wahrscheinlich

mehr, durch Titirung bestimmt.)

Lithium
Chlornatrium
Sulphate } Spuren.
Schwefelwasserstoff
(Arsen)

Die Salze als Bicarbonate berechnet, erhalten wir in 1000 Grammen:

Doppelt kohlensaurer Kalk . .	1,4596	Gramm.
» » Magnesia .	0,3327	»
» » Natron .	0,8844	»
Freie Kohlensäure	0,8128	» (= 411 C. C.)

(Letzteres Resultat ist jedoch zu niedrig; da man das Wasser mit Bechern einfüllen musste, so ging schon dadurch vel Gas verloren.)

2. Am Flusse gelegene, dem Geschmacke nach stärkste Quelle.

Geschmack mehr salzig. kein Schwefelwasserstoff.

Fester Rückstand in 100 Cub. Centim.: 0,171 Gramm.

Es enthalten 1000 Gramm Wasser:

die Salze als einfache Carbonate berechnet:

Kohlensaurer Kalk	0,819	Gramm.	
» Magnesia . .	0,1784	»	
» Natron	0,5683	»	
„ Eisenoxydul . . .	?		(die Best. misslang).

Spuren von Chlor. Schwefelsäure etc. wie oben.

Die Salze als Bicarbonate berechnet ergeben sich:

Doppeltkohlensaurer Kalk . .	1,3268	Gramm.	
Magnesia	0,3100	»	
Natron .	0.9007	»	
„ Eisen . .	?	»	
Freie Kohlensäure	1 : 276	»	(= 645 C. C.) (ebenfalls zu niedrig.)

B. 1. Ockereinschluss eines Stalactiten.

Dunkel blutrothes Pulver. Eine kleine Probe davon dem Marsch'schen Apparat unterworfen. lieferte einen so auffälligen, dichten Arsenspiegel, dass ich eine quantitative Bestimmung der Arsensäure vornahm. In 100 Gramm erhielt ich (als Arsensaure Ammoniakmagnesia bestimmt) 9.705 Gr. Arsensaures Eisenoxyd (entsprechend 8,349 Gramm Arsensäure), also beinahe $^1/_{10}$! der im Uebrigen aus Eisenoxydhydrat nebst etwas Kalk und Magnesiacarbonat bestehenden Masse; gewiss ein höchst bemerkenswerthes und unerwartetes Resultat.

2. Arsengehalt

zeigten ausserdem noch folgende Quellenniederschläge:

a. Ein stark poröser, schwach mit Eisenoxyd gefärbter, in mächtigen Bänken anstehender Tuff.

b. Der direkt in den Quellen niedergeschlagene Ocker.

c. Die oben erwähnten, gelblichen Pisolithe. Diese letzteren zeichnen sich (wie auch die mitunter porzellanweissen Stalactiten) durch ihren Gehalt an kohlensaurer Magnesia aus.

Fassen wir nun obige Notizen zusammen, so ergibt sich im Allgemeinen Folgendes:

Die Mineralquellen von Val Sinestra sind Eisensäuerlinge, die sich quantitativ durch ihren bedeutenden Wasserreichthum, qualitativ durch einen nicht geringen Gehalt an Eisen und Kohlensäure nebst kohlensaurem Natron, sowie endlich durch den bisher in keinem unserer bündnerischen Mineralwässer nachgewiesenen, und wie es scheint nicht unbedeutenden Arsengehalt, auszeichnen.

In Betreff des letzteren Punktes kann wohl kein Zweifel herrschen, indem sich das bei der Analyse des Wassers allerdings nicht vermuthete Arsen dafür aus den unmittelbarsten Niederschlägen der Quellen mit aller Leichtigkeit hat nachweisen lassen und also aus dem Mineralwasser stammen muss.*) — Es war mir daher interessant, den helleren, sehr schönen Ocker der Schulser Wy-Quelle ebenfalls auf Arsen zu prüfen; trotz mehrfacher Proben fand ich nicht die leiseste Spur dieses Metalles darin, ebenso wenig im braunrothen Eisenocker der Valser Therme. Weiteres hiehergehöriges Material stand mir nicht zu Gebote.

*) Die bezüglichen Präparate sind in der Kantonsschulsammlung niedergelegt.

Schwieriger dürfte die Entscheidung der Frage sein, woher die Sinestraquellen ihren Arsengehalt beziehen. Spuren von Arsenerzen werden allerdings im Unterengadin angegeben, aber meines Wissens sämmtlich am rechten Innufer (Arsenikkies bei St. John, Realgar in Val d'Assa.) Es ist wohl möglich, dass die Schiefer von Sinestra und Umgebung über Triasbildungen, Dolomit u. s. w. lagern, die auch anderwärts im Kanton Arsenkies einschliessen. Hiemit würde sich zugleich der Gehalt an Magnesia wie der Geruch nach Schwefelwasserstoff erklären. Dass, wie Manche annehmen, einzelne unserer Eisensäuerlinge mit eigentlichem Schwefelwasser gemischt sind, glaube ich nicht.

Nachdem Obiges schon zusammengestellt worden war, hatte Herr Dr. Adolf v. Planta die Gefälligkeit, mir ein motivirtes «Gutachten» über die Sinestraquellen mitzutheilen, das er im Jahr 1853 verfasst hatte, weil man sich nämlich damals in Sins mit der Hoffnung trug, die genannten Quellen möchten als «Salzwasser» (Natronsäuerlinge), analog den Tarasper Quellen, auszubeuten sein. Herr Planta wies aber nach, dass diese Voraussetzung durchaus illusorisch sei, dass hingegen der Eisengehalt der Quellen nicht unbedeutend zu sein scheine, eben so wie derjenige an Kohlensäure; die quantitativen Bestimmungen waren jedoch bei der mangelhaften Fassungsmethode des ihm zugesandten Wassers unthunlich; den Schwefelwasserstoffgeruch konnte er in den Flaschen nicht mehr erkennen. Nach Arsen wurde natürlich nicht gesucht, sonst stimmen unsere Resultate im Allgemeinen überein.

Nach dem Mitgetheilten geht wohl unschwer hervor, dass die Sinestraquellen einer sorgfältigeren Prüfung werth wären, und nach ihrer chemischen Constitution, wie nach ihrer Menge eine therapeutische Verwendung nahe legen. Da der Zugang zu denselben durch eine immerhin kostspielige Strasse er-

stellt werden müsste, so dürfte sich's fragen, ob nicht eine Quellenleitung nach der über der Remüser Schlucht, auf Sinser Gebiet gelegenen malerischen und zugleich sehr geschützten Terrasse den Vorzug verdiente.

VIII.

Geologische Beschreibung der Sulzfluh.

Von Prof. **G. Theobald.**

Von der mächtigen Centralmasse des Selvretta, zwischen deren scharfkantig aufsteigenden Gräten und Hörnern weit ausgedehnte Gletschermassen lagern und sich in die benachbarten Thäler hinabsenken, zieht sich eine hohe Bergkette, der Rhäticon bis an die Ufer des Rheins, wo sie sich mehrfach verzweigt und in steilen Vorgebirgen, Falkniss, Fläscher Berg und den drei Schwestern von Vaduz endigt. Der Rhätikon scheidet das Prätigau von dem Illthal und bildet in seiner ganzen Länge die Grenzscheide zwischen Bünden und Vorarlberg. Er fällt von weitem auf durch die steile Form seines felsigen Kammes, welcher aus Kalkgebirgen besteht, deren kühne Umrisse riesigen Mauerzinnen und Festungswerken gleichen, denen thurmartig wie verwitterte Ruinen alter Burgen die Spitzen aufgesetzt sind. Es folgen hier von der Selvretta aus zuerst die Berge, welche das Schlapiner Thal umgeben, dann die hohe Madrisa mit dem Prätigauer Calanda, die Berge des St. Antönierjoches in Gafia, die Mittelfluh, Sulzfluh, Drusenfluh, Kirchlispitze, die hohe Scesaplana, der Tschingel (Barthümelberg), das Grauhorn (Nafkopf)

und die zackige Reihe des Falknissgipfel, bis als letztes Vorwerk der Fläschner Berg die Felsenkette als Hochwacht des Schweizergebietes schliesst. Nur wenige Pässe führen durch den Rhätikon und von diesem sind die meisten nur für Fussgänger gangbar; manche sind nur Spalten in der langen Felsenmauer und werden selten von andern als von Hirten, Jägern und guten Bergsteigern benutzt, wie das Schweizerthor, Drusenthor, die beiden Furken an der Scesaplana u. a. m.

Zunächst an der Selvretta besteht der Rhätikon aus denselben krystallinisch schiefrigen Gesteinen, wie diese. Hornblendeschiefer herrscht vor, ihm untergeordnet sind Gneiss und Glimmerchiefer. Je weiter westlich man gelangt, desto mehr nimmt letzterer an Ausdehnung und Mächtigkeit zu und geht in jenes vielgestaltige Gestein über, das wir in Bünden Casannaschiefer genannt haben, und das zwischen Glimmerschiefer, Talkschiefer und Gneiss schwankt, oft auch in Thonschiefer und Verrucano übergeht. Es schieben sich diese krystallinischen Schiefer, indem sie fortwährend mächtige Hörner und hohe felsige Gräte bilden bis zum Gafier Thal bei St. Antönien und zum Plassegger Pass vor, hinter demselben selbst weiter, indem ein Vorsprung derselben bis zum Hohen Mann auf der rechten Seite des Rellsthals reicht. Sie sind theils wirklich primitives Gestein, welches der ersten Rinde der erkaltenden Erde angehörte, theils aber sind es die Felsarten, welche man anderweitig in anderer Form unter dem Namen der Uebergangs- und Kohlenformation kennt. Durch Einwirkung von Wärme und Wasser wurden die letzteren Formationen krystallinisch, nahmen in Folge dessen grösseren Raum ein und erhoben sich, worauf das gespaltene Gewölbe in die Gräte und Kämme zerriss, welche gegenwärtig die Selvretta und Madrisa bilden, die geologisch ein untrennbares Ganzes bilden.

Als die Selvretta solchergestalt dem alten Meeresboden entstieg, erhob sie mit sich ihre ganze Umgebung, aber die abgelagerten Schichtengesteine wurden nicht bloss einfach gehoben, sondern auch zurückgeschoben, gebogen und zu langen Wellenlinien aufgestaut, welche dem Relief der Selvretta folgend dieselbe westlich und nördlich in weiten Bogen umziehen. Solche Hebungswellen bilden den Rhätikon, sowie die angrenzenden Vorarlberger-, Tyroler- und Baierischen Kalkalpen. Wo sie zunächst an das krystallinische Gebirg grenzen, fallen ihre Schichten steil oder in schiefen Mulden gegen dasselbe ein, ja es legen sich sogar an vielen Orten die Glimmerschiefer und Gneisse über die Kalkformationen weg, so dass hier das Untere zu oberst gekehrt ist; je weiter man sich aber von der Kernmasse entfernt, desto flacher werden die Wellen, desto weniger häufig die steilen Felsenmauern, bis das Ganze sich in der süddeutschen Hochebene verflacht.

Auf der Bündner Seite lagert vor den hohen Kalkriften des Rhätikon ein System von wellenförmig gebogenen Schieferschichten, die ebenfalls hohe Berge bilden. Ihre Thäler sind viel gebogene und verzweigte Einfaltungen, von Wald und üppiger Weide bedeckt, doch ist die weiche Felsart oft zu tiefen Schluchten und Tobeln ausgewaschen. Auf der Vorarlberger Seite dagegen behauptet sich das Kalkgebirg weithin und gibt dem ganzen Lande auf grosse Erstreckung das Aussehen von Zerrissenheit, welches man von hohen Standpunkten bemerkt und anstaunt, denn nur selten erkennt das Auge in der grauen Steinwüste die dazwischen in der Tiefe gelagerten grünen Thäler. Das krystallinische Gebirg erlangt diesen Charakter von Kahlheit und Wildheit nicht, denn mit den nackten dunkel gefärbten Felsen seiner Gräte und Spitzen wechseln grüne Halden und reiche Alpentriften. Darin sind das Gargellen- und Ganpadelthal fast ganz, das Gauer- und

Rellsthal zum Theil ausgeschnitten, die andern Thäler des Rhätikon verlaufen auf der Nordseite im Kalkgebirg, auf der Südseite in Bündner Schiefer.

Es ist wegen der Grenzen, die dieser Arbeit gesteckt sind, nicht möglich, eine Beschreibung der im Rhätikon vorkommenden Felsarten zu geben, wo es nöthig ist, werden wir diejenigen näher beschreiben, die an der Sulzfluh vorkommen. Die Formationsreihe im Rhätikon ist nachstehende von unten nach oben.

I. Krystallinisches Gebirg. 1) Gneiss; 2) Hornblendeschiefer; 3) Glimmerschiefer; 4) Casannaschiefer.

II. Trias. (Bunter Sandstein, Muschelkalk, Keuper). 1. Verrucano, rothes Conglomerat und rother Schiefer, vertritt in den Alpen den bunten Sandstein; 2) Virgloriakalk, ein schwarzer Plattenkalk; 3) Partnachschiefer, graue mergelige Schiefer mit Halobia und Bactryllium Schmidtii; 4) Arlbergkalk, ein grauer, theils zelliger, theils glasig glatter Kalk; 5) Lüner Schichten obere Rauhwacke und Schiefer; 6) Hauptdolomit, die grosse graue Kalkbildung der Scesaplana, welche meist aus Dolomit besteht; 7) Kössner Schichten, dunkelgrauer schiefriger Kalk mit vielen Versteinerungen, welcher die Spitze der Scesaplana bildet; 8) Dachsteinkalk, ein hellgrauer Kalk in dicken Bänken oder auch in dünnen Schichten, meist dicht.

III. Lias und Jurakalk. 1) Steinsberger Kalk (Hirlazer und Adnether Kalk der Oesterreichischen Geologen), theils dicke Kalkbänke von weisslicher, gelblicher oder röthlicher Farbe, wie sie die Hauptmasse der Sulzfluh bilden, theils dünnere blutrothe Schichten, zuweilen auch rothe Kalkbreccien. 2) Algauschiefer, Oberlias, zu unterst graue und rothe Kalkschiefer, die in die vorige Formation übergehen, dann graue Kalk-, Sand- und Thonschiefer oft mit Abdrücken von Meerpflanzen (Fucoiden); 3) unterer und mittlerer Jurakalk, grauer

Kalk und Kalkschiefer, die erst am Falkniss und Fläschner Berg Bedeutung gewinnen.

IV. Eocenschiefer, Flysch. Graue oder braune Schiefer, welche den Algauschiefern gleichen und ebenfalls Fucoiden enthalten, die aber von den Liasfucoiden verschieden sind. Diese Formation trifft im Prätigau mit dem Lias auf eine Weise zusammen, dass man wegen der auffallenden mineralogischen Aehnlichkeit bis jetzt, an mehreren Stellen noch keine scharfe Trennung hat vornehmen können. Wir bezeichnen solche zweifelhafte Schichten als Bündnerschiefer. Nach dieser allgemeinen Betrachtung gehen wir zu unserm speziellen Gegegenstand über.

Aus weiter Ferne erkennt man die Sulzfluh als hohe, kegelförmige Felsengestalt, 2842 Met., im Hintergrund des Thales von St. Antönien. Links von ihr erhebt sich, durch das Drusenthor, 2384 Met., und den Sporner Gletscher davon getrennt, die Drusenfluh, 2834 Met., zur rechten, jenseits des Partnuner Passes, 2240 Met., die Mittelfluh (Windeck), 2573 Met., beides hohe Felsenketten, der Sulzfluh in den Formen sowohl als in der Felsbildung ähnlich.

Steigt man von Küblis aus in dem Thal des Schanielbaches aufwärts, so bleibt man auf Bündner Schiefer, welcher nördlich nordöstlich und selbst östlich einfällt und im Ganzen genommen NW. SO. streicht. Die Schichten sind sehr verbogen und stehen an den steilen Gehängen und in dem zur Schlucht ausgefressenen Bette des Baches als graue Wände und Zacken hervor. Oben auf diesen Schiefern lagern aber eine Menge eckige Blöcke vom krystallinischem Gestein, mitunter in solcher Menge, dass man sie für anstehend halten könnte. Sie sind erratische Blöcke, welche von der Selvretta aus hieher geschoben wurden, als in der Eiszeit die Gletscher alle diese Thäler füllten. Auf der rechten Seite, sowie weiter

innen im Thale mischen sich mit ihnen die Gesteine des Plassegger Passes, Sulzfluh u. s. w. In der Gegend von Ascherina, wo man wieder in die Thalsohle kommt, trifft man in diesem Schiefer Fucoiden, welche für Flyschfucoiden gehalten werden. Auch der ganze Thalgrund von St. Antönien ist mit diesen Bündner Schiefern gefüllt, welche sich bis an den Fuss der Sulzfluh erstrecken, auch das hohe Jäglishorn und der nördliche Ausläufer des Rätschenhorns bestehen aus dieser Felsart. Hoch über dieselbe erheben sich aber auf der linken Seite die weissen Felsenzinnen des Calanda und Rätschenhornes. Sie bestehen aus Steinsberger- und Dachsteinkalk, vor welchem der Schiefer so lagert, dass er vor der Kalkmauer eine schief östlich einfallende Mulde bildet, dergestalt, dass der Kalk auf ihm zu liegen kommt, welcher in der That unter ihn gehört. Auf den Dachsteinkalk folgt nun östlich gegen die Madrisa erst die Reihe der Trias, in der die Kössner Schichten und der Hauptdolomit so schwach repräsentirt sind, dass sie zu fehlen scheinen, dann Verrucano (rothes Conglomerat) nur schwach, und endlich das krystallinische Gestein, Casannaschiefer, Hornblendeschiefer und Gneiss, woraus sich die imposante Masse der Madrisa aufbaut. Die krystallinischen Felsarten haben sich hier über die Kalkbildungen gelegt, wie diese über den Bündner Schiefer. Es ist diess ein klassisches Beispiel von Ueberwerfung der Schichten.

Die Stelle, wo der Prätigauer Calanda an die Madrisa grenzt, heisst »Gafier Platten«. Der Steinsberger- und Dachsteinkalk fallen hier in mächtigen plattenförmigen Massen gegen das krystallinische Gestein. Aber diese gewaltige Kalkmasse zieht sich auf der rechten Seite des Gafier Thales, das sich bald mit dem Partnuner Thal zum Hauptthal von St. Antönien vereinigt, auf einen schmalen Streif zusammen,

welcher zwischen dem Bündner Schiefer und dem krystallinischen Gebirg des St. Antönier Joches im Zickzack hinstreicht. Der Kalk bildet fortwährend eine leicht übersehbare Muldenbiegung, welche am Schollberg sich wieder erweitert, dann nochmals verschmälert, endlich jenseits des Plassegger Passes in der Mittelfluh sich zu einem mächtigen Gebirgsstock erhebt, der sich durch den Rücken des Partnuner Passes mit der Sulzfluh vereinigt. Auf der ganzen langen Strecke bleibt die Ordnung der Formationen dieselbe wie an den Gafier Platten, was sich namentlich auf dem St. Antönier Joch und an der Stelle, wo man nach dem Plassegger Pass aufsteigt, sehr gut beobachten lässt. Auch hier ist der Hauptdolomit kaum nachweisbar, eine Sonderbarkeit, welche um so mehr auffällt, da diese Felsart sonst in den Bündner Gebirgen die Hauptmasse der Kalkformation ist.

Schon nahe bei St. Antönien, etwas oberhalb der Vereinigung der Thäler Gafia und Partnun, findet man grosse Haufwerke von Kalksteinen; es sind alte Moränen, welche seiner Zeit die Gletscher hervorgeschoben haben. Deutlicher bemerkt man solche, aus sehr ansehnlichen Kalkblöcken bestehende Haufwerke auf dem Schiefergrund des Schafberges, oberhalb Garschuna, welche sehr gut ihre halbkreisförmige Gestalt beibehalten haben und jenseits oberhalb der Drusenalp, die vom Drusenthor stammen. Auch das Alpendorf Partnun liegt auf mächtigen Trümmerhaufwerken von Kalk, unter welchem grauer Fucoidenschiefer steckt. Solchen trifft man dann auch im Bache, auf dem Wege zum Partnuner See mit Fucoiden, die denen des Flysch gleichen; dennoch gehören diese Schiefer wahrscheinlich zu den Algauschiefern. Vor dem See bilden die Schiefer eine felsige Thalschwelle; er ist durch eine Moräne geschlossen, auf beiden Seiten aber ist das kleine tiefe Seebecken von mächtigen Trümmerhaufwerken umgeben, die

theils von der Sulzfluh, theils von der Mittelfluh herabgestürzt sind.

Der Schiefer setzt sich als ziemlich tiefe Einbucht noch eine Strecke gegen die Lücke fort, welche hier zwischen Sulzfluh und Mittelfluh gegen den Partnuner- oder Lysunapass vordringt. Dieses ganz eingesenkte Terrain wird mit einem wohlbezeichnenden Ausdruck »die Gruben« genannt. Geht man in der untersten Grube eine Strecke vom See aufwärts, so ist man überrascht, plötzlich auf Gneiss und Granitische Gesteine zu kommen, welche nicht erratisch sind, sondern anstehen. Diese Felsarten sind entschieden eruptiv, d. h. sie haben sich durch unterirdische Gewalt aus dem Boden gehoben. Wir werden alsbald sehen, zu welchen Schlüssen uns die Anwesenheit dieser bis jetzt der Beobachtung entgangenen Felsbank berechtigt. Merkwürdig ist, dass sie unmittelbar unter dem Lias und Dachsteinkalk hervortritt, ohne die Reihe von Zwischengesteinen, welche man vermuthen sollte; nur wenig unbestimmbares schiefriges Gestein liegt zwischen Gneiss und Dachsteinkalk. Auch nach dem See hin bemerkt man zwischen dem Gneiss und Fucoidenschiefer keine Zwischengesteine.

Die niedrige Felsenterrasse, zu welcher man nun gelangt, besteht aus grauem Dachsteinkalk, welcher nördlich vom Gneiss abfällt; aber durch eine Art Schieferung sind die Bänke desselben so gespalten, dass ein steilsüdliches Fallen statt zu finden scheint, ein Verhältniss, welches an diesem ganzen Theil des Rhätikon bemerkbar ist. Hinter der Felsenschwelle folgt eine Einsenkung mit weniger Vegetation. Der Dachsteinkalk ist in der Richtung der oben bemerkten Schieferung oder vielmehr Plattung eingerissen und ausgewaschen, so dass dadurch ein Karrenfeld entsteht, dessen Spalten die spärliche Vegetation noch nicht auszufüllen vermochte.

Eine zweite höhere Felsenterrasse, ebenfalls theils aus Dachstein-, theils aus weisslichem und rötlichem Steinsberger Kalk bestehend, muss nun erstiegen werden. Auf der Höhe derselben so wie an den Felsenabsätzen befinden sich einige kleine, durch Auswaschung entstandene Höhlen und vor dem steilen Abhang der Mittelfluh ein auffallend tiefer Spalt von 5—6′ Breite. Gleich dabei an der Mittelfluh selbst ist eine Mulde von blutrothem Kalk und sehr ansehnlicher Ausdehnung nach NO. einfallend, in den grauen Kalk der Felswand eingesenkt. Beide gehören der Steinsberger Formation an (Adnether- und Hirlazerkalk) und könnten als Marmor benutzt werden.

Hinter der Thalschwelle senkt sich ein ziemlich tiefer Felsencircus ein. Er scheint durch Einsturz entstanden und hat ganz das Ansehen der trichterförmigen Erdfälle, welche da entstehen, wo Gypslager ausgewaschen worden und dann die Felsendecken nachgebrochen sind. Die in der Tiefe gelegenen Felsbänke sind dolomitisch und zwischen diesem Dolomit und dem dichten Dachsteinkalk liegen schiefrige Kalkschichten, welche zwar hier keine Versteinerungen enthalten, jedoch der Lage und dem Aussehen nach Kössner Schichten sind. Hier hat also erst eine Erhebung stat, gefunden, welche die Felsendecke sprengte und die tiefere Formation zu Tage brachte, dann aber ein Einsturz der gehobenen Schichten. In dieser Grube sammelt sich in der nassen Jahreszeit viel Wasser, so dass ein kleiner See entsteht, der aber nicht bleibend ist. Bei unserer Anwesenheit war er nahezu ganz verschwunden.

Noch einmal erhebt sich eine steile Felsenschwelle von Kalkmassen, die unten dem Dachstein, oben dem Steinsberger Kalk angehören. Wie die vorigen Terrassen, aber deutlicher sind sie zu Rundhöckern abgeschliffen und beweisen dadurch,

dass hier ehemals durch die Felsenlücke des Passes ein Gletscher sich in das Partnuner Thal herabsenkte.

Der Passweg steigt, die glatten Felsen vermeidend, östlich im Zickzack an der Terrasse aufwärts. Hat man diese überschritten, so folgt ein überraschender Anblick. Eine schöne grüne Fläche dehnt sich hinter den kahlen Kalkfelsen aus und darin liegt in schweigender Einsamkeit ein kleines grünes Wasserbecken der Lysunasee. Hinter demselben erheben sich schwarze Halden und Felsenwände eines fremdartigen Gesteins. Es ist das Lysuner-Schwarzhorn, die schwarzen Felsen, welche unheimlich gegen die weissen Kalkfelsen des Passes und der Sulzfluh abstechen, sind Serpentin und Diorit und lehnen sich an krystallinische Schiefer an, die dahinter, so wie rechts und links sich ausdehnen, die grüne Alpenfläche aber, die vor dem See liegt, besteht aus Fucoidenschiefer, welcher dem Steinsberger Kalk aufgelagert ist und jenseits ohne Zwischenlage von weiteren Sedimentgesteinen an den Serpentin grenzt. Letzterer zieht sich noch eine Strecke westlich und senkt sich in das Gauerthal hinab, in welches dann auch von der Sulzfluh die Kalkfelsen in furchtbar steilen Wänden abfallen. Der Schieferstreif setzt sich aber hinter diesen und hinter Drusenfluh und Kirchlispitze fort und verbindet sich mit dem Schiefer, welcher über das Cavelljoch gegen den Lüner See vorgeschoben ist. Hinter der Drusenfluh in dem wilden Ofentobel erscheint auch wieder ein vereinzelter Gneissrücken und nördlich davon erhebt sich die aus Dolomit bestehende Geisspitze.

Oestlich und südöstlich setzt sich der Schiefer auch noch eine Strecke hinter der Mittelfluh fort, verschwindet aber noch vor dem Plassegger Pass auf den Triasbildungen, hinter welchen sich dann die ausgedehnten krystallinischen Massen des Quellenjochs, Reutihorns und der Sarotlaspitze erheben.

Hinter dem Schwarzhorn aber erscheint noch einmal ein mächtiger Kalkstock, die Mittagsspitze, worauf der Glimmerschiefer die vorherrschende Felsart wird und weiter unten bei Tschagguns rothes Conglomerat und Triasbildungen eintreten. Vom Lysunasee abwärts führt ein ziemlich bequemer Pfad fast ganz über Glimmerschiefer durch das Gampadelthal hinab zur Ill.

Es erscheint hiernach die ganze Kalkmasse des Partnuner Passes als eine schmale Brücke über dem krystallinischen Gestein, welches zu beiden Seiten hervortritt, so wie die ganze Felsenkette des östlichen Rhätikon als ein durch die Erhebung des krystallinischen Gesteins losgetrenntes Stück einer von OW. fortstreichenden Erhebungswelle, die Sulzfluh selbst nur als ein zwichen zwei aufgerissenen Spalten, dem Drusenthor und Partnuner Pass gelagertes Fragment dieses Riffes.

Wir haben nun noch einige Blicke auf diesen kolossalen Felsblock zu werfen.

Vom Partnuner See aufsteigend, kommt man über grosse Massen von Kalktrümmern zunächst auf Fucoidenschiefer, der meist ein sandiger Thonschiefer ist. Diese Felsart umzieht den ganzen Südfuss des Berges und setzt sich dann überhaupt am Südabhang des Rhätikon fort, überall nördlich unter die Kalkformation einfallend, vor welchem sie aber eigentlich nur eine Muldenbiegung macht.

Ueber diesem grauem Bündner Schiefer liegt ein System von hellgrauen Kalkschiefern, welche zum Theil auch roth werden und die ohne Widerrede zu den Algauschiefern, also zum oberen Lias gehören. Sie fallen unter die folgende Formation ein, da sie aber eigentlich darauf liegen sollten, so müssen wir auch hier annehmen, dass die ganze Masse der Sulzfluh übergeworfen ist.

Es folgt nun der rothe Kalk, den wir oben als Steinsberger oder Adnether Kalk bezeichneten. Man hat in ihm

schon verschiedentlich Ammoniten gefunden, deren schlechte Erhaltung jedoch keine genauere Bestimmung zulässt. Dicke rothe Bänke wechseln mit schiefrigen Schichten. Wir sahen oben, dass diese Formation sich an der Mittelfluh fortsetzt, nachdem sie durch den See und die Gruben unterbrochen war.

Die ganze vordere Kegelspitze der Sulzfluh besteht von da an aus nördlich fallenden, jedoch senkrecht mit etwas Neigung nach S. in Platten zerspaltenen Bänken eines grauen und weissgelblichen, oft auch röthlichen, dichten Kalksteins, welcher auch zum Steinsberger Kalk, mithin zum Lias gehört und die Hirlazer Schichten repräsentirt. Es finden sich viele Versteinerungen darin, Ammoniten, Bivalven, Gastenopoden, Corallen, welche aber noch nicht haben bestimmt werden können. Die höchste Spitze, so wie die Partie unter dem Gletscher sind am reichsten daran.

Ueberschreitet man den Gletscher in nordöstlicher Richtung, so bleibt man fortwährend auf diesem Kalk, welcher dann ohne recht scharfe Scheidung in einen grauen Kalk übergeht, welcher derselben Lage an der Scesaplana entspricht und Dachsteinkalk ist. Man findet darin verschiedene Corallen (Lithodendron), aber sonst viel weniger organische Reste. Wo die Kalkbänke an den Fucoidenschiefer der Nordseite stossen, der eine Mulde darin bildet, ist wieder Steinsberger Kalk. An den Serpentin und Diorit des Schwarzhorns brechen alle diese Formationen plötzlich ab. Er ist bei der Erhebung daran vorbeigeschoben, ganz wie der Granit um Partnuner See und der Gneiss im Ofentobel. Es ist also die Sulzfluh eine Mulde von Lias- und Infraliasbildungen zwischen zwei krystallinischen Erhebungen, deren eine, die untere am See jedoch nur hier, und zwar unbedeutend hervortritt, während man Gründe hat, in der Tiefe eine Fortsetzung bis zum Saminajoch

anzunehmen, wo ebenfalls unerwartet dioritisches Gestein aus den Triasbildungen hervortritt.

Auf dem hohen Plateau, welches zwischen dem Gletscher und dem Partnuner Passe liegt, findet man überall Spuren, dass der Sporer Gletscher es ehemals bedeckte; die Felsenflächen sind abgerieben, die Ecken geglättet, Schluchten und Thälchen, die es durchziehen, sind an den Wänden und in der Sohle ebenfalls glatt abgerieben. Dabei ist die ganze Oberfläche der Kackfelsen zu einem Karrenfeld zerrissen, d. h. es wechseln lange tief ausgewaschene Risse mit scharfen hervorstehenden Kanten, so dass das Gehen auf diesem Boden sehr beschwerlich ist. Die Risse stimmen mit den Spalten der Schieferung überein und gehen tief hinab; andere noch tiefere Spalten dringen von der Oberfläche tief ins Innere des Gebirges, welches von einem Netzwerk derselben durchzogen ist. In diese Risse, sowie in die des Karrenfeldes sinkt alles Regen- und Schneewasser ein, und als noch hohe Gletschermassen dieses Plateau bedeckten, senkte sich das Wasser des schmelzenden Eises ebenfalls in dieselben, erweiterte die tiefer gelegenen Spalten zu unterirdischen Wasserläufen und bildete durch solche Auswaschung die Höhlen der Sulzfluh. Aber auch die Felsenwände, welche gegen die Gruben in steilen Terrassen abfallen, zeigen die Spuren der alten Gletscher der Eiszeit. Nicht bloss die Felsenschwellen der verschiedenen Thalstufen in der Grub sind glatt geschliffen, sondern auch die Ostseite der Sulzfluh hat nur abgerundete Felsenkanten, an welchen man an geschützten Stellen auch horizontale Streifung wahrnimmt. Wo aber das Regen- und Schneewasser an den steilen Wanden herabfliesst, da entstehen in Folge dessen und unter Einfluss der senkrechten Schieferung senkrechte Auswaschungsstreifen auf deren Oberfläche, welche die Gletscherschliffe verwischen.

Nur die höchsten Spitzen der Sulzfluh und der Drusenfluh zeigen eckige Felsenkanten. Sie ragten also über das Eismeer hervor, welches alle Thäler des Rhäticon füllte und aus den Passlücken dem tiefer gelegenen Selvrettagletscher, welcher damals das Prättigau ausfüllte, seine Arme entgegenstreckte, wie man an den abgeschliffenen Felsen dieser Pässe und an den unten gelagerten Moränen deutlich sieht.

Wir bemerkten so eben schon, dass die Entstehung der Sulzfluhhöhlen mit eben dieser Eisbedeckung zusammenhängt. Diese Höhlen tragen einen gemeinsamen Charakter. Es sind lange, meist in westlicher und nordwestlicher Richtung in das Gebirg eindringende stollenartige Gänge von verschiedener Länge und Weite. Die grossen Weitungen, welche man in andern Höhlen findet, werden vermisst, doch finden sich einige, welche schon eine ziemliche Weite besitzen; in einer derselben (Seehöhle) ein ausgewaschenes Becken, in welchem klares Wasser von etwa 4—6′ Tiefe sich sammnlt. Durch engere, für Menschen nicht gangbare Röhren, durch erweiterte Spalten und schachtartige Gesenke stehen die verschiedenen Höhlen mit einander in Verbindung, einige sind senkrechte Abgründe, in welchen man lange die hinabgtworfenen Steine rollen und anschlagen hört. In allen Höhlen sieht man deutliche Spuren der Auswaschung, wodurch die weniger festen Schichten zerstört wurden, während die festeren weniger angegriffen wurden und daher als scharfe Kanten wie Gesimse hervorstehen, auf welchen man z. B. in der Seehöhle bequemer fortgeht, als auf dem mit Felstrümmern bedeckten Boden. Auch ausserdem nehmen die Vorsprünge der Wände eben durch die Auswaschung mitunter seltsame Formen an, theils abgerundet, theils zugeschärft und gespitzt, ausgefressen u. s. w. Dagegen sind schöne Stalacliten nicht häufig, nur in einer, der sog. Kirche zeigen die Wäude und die Decke diesen ge-

wöhnlichen Schmuck unterirdischer Räume, so wie den lockern tufartigen Ueberzug, den man gewöhnlich Montmilch nennt, und verschiedene andere ähnliche Ueberzüge. Auf dem Boden hingegen liegen meist eine Menge zerbrochener Stalacliten umher, und unten entstandene Stalagmiten sind häufig. Es kommt diess daher, dass die Wände und Decken der Höhlen einige Linien dick mit zähem, weichem Thonschlamm überzogen sind, der ebenfalls im Wasserabsatz ist, welcher sich bei höher stehendem Wasser bildete, während der constante Wasserlauf, welcher die Auswaschungen bewirkte, sich mit deren Fortschreiten nachgerade tiefer legte. Setzen sich nun auf diesem Schlamm Stalactiten an, so erlangen sie niemals eine bedeutende Grösse, weil sie durch ihr Gewicht abfallen müssen, sobald dieses die haltende Kraft der Thonlage überschreitet. — Der Boden ist ausserdem mit einer dicken Thonschichte von gelber Farbe bedeckt, in der wir vergeblich nàch Knochen und andern urweltlichen Resten suchten.

Dagegen fanden wir die schon von Ul. v. Salis angegebenen fremdartigen Geschiebe. In den höheren Höhlen ist es meist schwarzer Kalk und Dolomit, in den unteren dagegen bestehen diese Geschiebe aus Quarz, Glimmerchiefer, Hornblendeschiefer. Gneiss, Verrucano, Diorit und Serpentin. Die letzteren beiden Felsarten können nur von dem Schwarzhorn gekommen sein, denn sonst kommen sie in der ganzen Umgegend nicht vor; der nächste Serpentin liegt nämlich ausserdem in der Thalsohle von Klosters, der nächste Diorit auf der Dörfli Schafalp von Davos. Diese Geschiebe sind abgerundet wie Bachkiesel und zeigen zum Theil die dem Gletschergeschiebe eigenthümliche Streifung. Durch Wasserläufe können sie durchaus nicht gebracht sein, denn welches Wasser hätte in diese Höhe Kiesel von Faustgrösse tragen können? Das Räthsel, welches Salis unlösbar war, weil man damals von

den Gletschern der Eiszeit nichts wusste, löst sich sehr leicht, wenn mau bedenkt, dass das ganze Thal der Gruben damals mit Eis gefüllt war. Die Serpentin und Dioritstücke, welche an dem Schwarzhorn auf die Gletscher und dann in den Zwischenraum zwischen der Eismasse und der Felswand der Sulzfluh geriethen, wurden an dieser abgerieben und da ibrer eine grosse Menge war, so kamen auch viele davon in die Eingänge der Höhlen, in welche sie bis in eine gewisse Tiefe hineingeschoben oder von dem Gletscherwasser hineingespült wurden. Eben daher stammt der Lehm, welcher den Boden bedeckt, so weit er nicht mit dem Wasser, das dnrch die Spalten einsank und die Answaschungen verursachte, von oben her eiudraug. Es ist leicht möglich, dass zur Zeit der Schneeschmelze manche dieser Höhlen sich noch jetzt mit Wasser füllen, doch wird diess nicht leicht zu ermitteln sein, da sie zu dieser Zeit sehr schwer zugänglich sein mögen. Die Erosionen an den Wänden u. s. w. gehören einer weit entfernten Vorzeit an, wo der Rhätikon wie das ganze Alpengebirg unter einer Eisdecke lag, aus welcher nur die höchsten Spitzen hervorragten, und unter welcher die Gletscherwasser ähnlich wie unter den Gletschern der jetzigen Weltperiode ganz andere Wirkungen der Erosion hervorbrachten, als bloss athmosphärische Wasser vermögen.*)

*) Dieser Aufsatz war ursprünglich für den Alpenklub bestimmt und ist durch Zufall in den Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft gekommen, was erst nach vollendetem Satz bemerkt wurde. Da der Inhalt sonst in letztere Schrift passt, so hat man nicht für gut gefunden, den Satz wieder auszubrechen; verchiedene Anspielungen etc. werden in dem genannten Umstand ihre Erklärung finden. (Theob.)

IX.

Meteorologische Beobachtungen.

Es sind der Redaction durch Herrn Dr. Chr. Brügger in Zürich abermals eine Reihe seiner in den 50ger Jahren eingerichteten bündnerischen meteorologischen Stationen in verdankenswerther Weise zur Publication übergeben worden; im nächsten Jahrgang hoffen wir bestimmt, das noch ziemlich ansehnliche Material fertig mittheilen zu können, wodurch ein den ganzen Kanton nach horizontaler und vertikaler Richtung charakterisirendes meteorologisches Bild abgeschlossen wäre, das ebenso sehr der Energie uud Intelligenz des Gründers zur Ehre gereicht, als es anderseits einen für das Land, wie für die Wissenschaft höchst schätzenswerthen Beitrag zur Klimatologie der Alpen liefert.

Wie bekannt, sind seit bald anderthalb Jahren die eidgenössischen meteorologischen Stationen, mit vorzüglichen Instrumenten ausgerüstet, im Gange. Ihre Beobachtungen werden jevorzu durch die Centralkommission publicirt. Nach Abschluss der projetcirten dreijährigen Beobachtungszeit werden wir die bündnerischen Stationen im Auszuge zusammenstellen, und lassen daher dieselben in unserem Berichte einstweilen fort (wie z. B. Chur, Bevers u. s. w.) Dagegen werden wir bemüht sein, diejenigen Stationen, die nicht in das eidgenössische Netz gezogen worden sind, (wie z. B. Guarda u. A.) forterscheinen zu lassen, sowie alle älteren und nueren zuverlässigen, noch nicht publicirten Materialien, sei

es zur Ergänzung schon mitgetheilter Beobachtungsreihen, sei es zur weiteren Bereicherung unserer kantonalen Meteorologie, in unserem Berichte aufzunehmen. Je mehr eine Wissenschaft, wie gerade die Meteorologie, auf eine grosse Summe direkter und gewissenhafter Beobachtungen sich stützen muss, um so wünschenswerther erscheint es, wenn das betreffende Material möglichst koncentrirt wird, und nicht in verschiedenen Druckschriften sich zersplittert und verliert. Es sei daher unserer meteorologischer «Sammler» allen Beobachtern, Allen überhaupt, welche noch nicht publicirtes Material besitzen, bestens zur Berücksichtigung empfohlen. Eine für den nächsten Jahrgang projectirte Uebersicht des bisher Gebrachten wird auch dessen Benützung erleichtern.

1. Temperaturbeobachtungen in Hinterrhein (1624′ Met. ü. M.)

Beobachter: Herr Pfarrer **Riz a Porta***).

(Aus dem Meteorologischen Archive von Dr. Chr. Brügger.)

1856.	Mittlere Temperatur (C.)					
	Morgens 7—8	Mittags 1—2	Abends 7—8	im Tag	Maxim.	Minim.
Januar	— 4.29	+ 0.22	— 3.71	— 2.59	+ 5.5	—14 0
Februar	— 4.88	+ 4.26	— 3.67	— 1.43	+12.5	—13.0
März	— 4.00	+ 5.08	— 2.66	— 0.53	+ 9.0	— 8.5
April	+ 1.57	+ 8.03	+ 2.23	+ 3.94	+16.0	— 5.0
Mai	+ 3.60	+ 9.05	+ 4.36	+ 5.67	+16.0	— 4.0
Juni	+ 9.93	+15.45	+10.70	+12.08	+24.0	+ 3.0
Juli	+10.74	+17.00	+11.23	+12.99	+24.0	+ 4.0
August	+11.29	+19.57	+13.68	+14.85	+27.0	+ 8 0
September	+ 4.98	+10.13	+ 6.30	+ 7.14	+18.0	— 1.5
Oktober	+ 2.90	+10.05	+ 5.40	+ 6.12	+17 0	— 3.0
November	— 6.93	— 1.83	— 5.33	— 4.69	+ 8.0	—16 0
Dezember	— 7.03	— 2.42	— 6.10	— 5.18	+ 7.0	—16.0
Im Jahr:	+ 1.49	+ 7.88	+ 2.70	+ 4.02	+27.0	—16.0

*) Vergl. Jahresbericht VI. p. 134 u. f.

1857.	Mittlere Temperatur (C.)					
	Morgens 7—8	Mittags 1—2	Abends 7—8	im Tag	Maxim.	Minim.
Januar	— 7.89	— 2.81	— 7.48	— 6.06	+ 5.0	—15.0
Februar	— 6.30	+ 0.59	— 4.77	— 3.49	+ 5.5	—15 0
März	— 3.86	+ 1.11	— 2 11	— 1.65	+ 7.0	—14.0
April	— 0.70	+ 5.98	— 0 16	+ 1.71	+12.5	— 5.5
Mai	+ 4.53	+ 9.18	+ 5.07	+ 6.26	+15.5	— 1.0
Juni	+ 7.53	+12.17	+ 7.85	+ 9.18	+18.5	+ 1.5
Juli	+10.58	+16.45	+10.88	+12.64	+21.5	+ 5.0
August	+ 9.42	+14.50	+ 9.95	+11.29	+20.0	+ 5.0
September	+ 6 70	+11.25	+ 6.92	+ 8.29	+17.0	+ 2.0
Oktober	+ 3.73	+ 7.32	+ 4.55	+ 5.20	+14.5	— 0.5
November	— 1.90	+ 3.50	+ 0.10	+ 0.57	+10.5	— 6.0
Dezember	— 5.69	+ 0.31	— 4.69	— 3.36	+ 5.0	—10.5
Im Jahr:	+ 1.35	+ 6.63	+ 2.16	+ 3.38	+21.5	—15.0

1858.						
Januar	— 8.55	— 2.82	— 7.49	— 6.29	+ 3.0	—13.5
Februar	— 6.90	— 1.32	— 6.02	— 4.75	+ 4 0	—10.5
März	— 4 49	+ 3.11	— 2.53	— 1.30	+ 9.0	—11.5
April	+ 2.49	+ 7.56	+ 3.43	+ 4.49	+13.0	— 1.5
Mai	+ 3.38	+ 8.12	+ 3.67	+ 5.06	+14.5	— 1.0
Juni	+ 9.98	+15 30	+10.15	+11.81	+21.0	+ 5.0
Juli	+ 6.05	+12.39	+ 8.81	+ 9.23	+20.5	+ 3.0
August	+ 7.55	+12.84	+ 8.96	+ 9.78	+18.5	+ 0.7
September	+ 6.60	+12.69	+ 8.55	+ 9.28	+16.5	+ 3.5
Oktober	+ 3.00	+ 6.90	+ 3.57	+ 4.49	+11.5	— 7 5
November	— 3 58	+ 0.95	— 2.72	— 1.78	+ 6.7	—12.5
Dezember	— 4.77	— 0.09	— 4.21	— 3.02	+ 4.4	—11.0
Im Jahr:	+ 0.94	+ 6.30	+ 2.01	+ 3.08	+21.0	—13.5

2. Temperaturbeobachtungen in Thusis

(2487′ ü. M.)

Beobachter: Herr Dr. Med. **O. P. Casparis.**

(Aus dem Meteorolog. Archiv von Dr. Chr. Brügger.)

Jahr	Monat.	Temperatur (R.) Mittlere. Morgens 7—8	Mittag 12	Abend 7—8	im Tag.	Höchste	Niederste.
1856.	Oktober	5.90	10.84	7.53	8.09	16.0	1.4
	Novemb.	— 0.12	1.61	— 0.93	— 0.19	4.6	— 7.4
	Dezember	— 1.35	0.52	— 1.49	— 0.77	7.4	—10.4
1857.	Januar	— 4.08	— 0.79	— 3.24	— 2.70	2.6	—10.3
	Februar	— 2.41	2.06	— 0.66	— 0.34	6.6	— 9.4
	März	0.81	5.47	3.06	3.11	10.4	— 7.3
	April	4.01	7.67	5.28	5.66	12.4	— 0.4
	Mai	6.83	12.02	8.77	9 20	19.2	4.6
	Oktober	6.71	11.08	8.87	8.89	14.6	2.6
	Novembr.	1.82	5.13	2.99	3.31	10.8	— 4.4
	Dezember	— 2.45	1.28	1.86	— 1.01	4.7	— 7.1
1858.	Januar	— 5.04	— 0.87	— 4.29	— 3.40	3.4	— 8.9
	Februar	— 2.72	2.49	— 1.27	— 0.50	6.9	— 6.7
	März	— 0.10	6.48	2.01	2.79	10.6	— 5.2
	April	6.32	11.89	7.89	8.70	17.6	2.6
	Mai	7.41	11.88	7.53	8.94	18.6	1.7
	Oktober	6.46	10.07	7.70	8.08	15.2	— 0.1
	Novembr.	— 0.37	3.66	0.94	1.41	9.6	— 6.4
	Dezember	— 2.03	1.04	— 1.47	— 0.82	4.6	— 7.4
1859.	Januar	— 5.40	— 1.52	— 4.41	— 3.78	6.8	—10.8
	Februar	— 1.58	3.44	— 0.73	0.38	6.9	— 8.1

3. Thermometerbeobachtungen (C.) in St. Aignans

Mitgetheilt von Herrn Cajöri. (Vergl. Bericht IX.)

1864.	Mittlere Temperat.	Höchste Temperatur		Niedrigste Temperatur.		Grösste Veränderung.		Geringste Veränderung.		Mittl. tägl.	Mittel des wärmsten Tages.		Mittel des kält. Tages.	
	Grade	Datum	Grade.	Datum.	Grade.	Datum	Gr.	Datum.	Gr.	Gr.	Dat.	Grade	Datum.	Grade
Januar	— 4,54	28	5	3 u. 4	—17	6	8	29	2,5	4.98	28	+1,7	3	—16
Febr.	— 0.44	25	10	11	—14,5	20 u. 28	11	17 u.18	3	5,73	24 25	6	10	— 9,7
März	4,37	6 u. 22	12	20 u. 21	— 3	26	11	9 u. 28	3	4.8	8	9,3	30	+ 0,6
April	5,92	26 u. 27	17,5	8	— 7	20	12,6	5	2	8.53	27	13	8	— 3,6
Mai	11.86	20	22,5	5	1,8	7	15,5	3	2,5	8,1	18	17,2	5	4,8
Juni	14,84	19 u. 21	23	30	6,5	12	13,5	16	3	7,24	13 21	18	28	9,3
Juli	14,75	12	25,5	2	7,	21	11,7	17 u. 19	2	7,2	11	18,8	9	10,3
Aug.	*)													
Sept.	11,92	1	23	13	2	15	12,5	19	2,5	6,95	9	17,7	13	5,2
Octob.	6,92	20	17	8	0	18	8,8	29	1,5	5,1	20	13,2	4	2,4
Nov.	2,65	3	11,5	8	— 4,5	8	8	4	1,5	4,1	3	8,8	7	—16 7
Dez.	— 1,84	8	7.5	25	—10,2	9	8	15 u. 16	1,5	4,23	15	6,2	25	1—, 6
			25,5		— 17		15,5		1,5		11 Jul	18.8	3 Januar	— 16

*) Die Notirungen fielen in Abwesenheit des Beobachters aus.

4. Meteorologische Beobachtungen in Reichenau (1953′ ü. M.)

Beobachter: Herr **J. Welz**, Gärtner.*)

(Aus dem Meteorologischen Archiv von Dr. Chr. Brügger.)

1857.	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:					Windricht. vorwiegend an Tagen**)	
	Mittlere				Höchste.	Niedrigste.									aus:	
	a : Morg. 7—8	am Mittag. 12—1	am Abend. 9 Uhr.	des Monats.			ganz klar.	ver-mischt	ganz trüb.	Regen	Schnee	Thau	Reif	Nebel	N. u. O.	S u. W.
Jan.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Febr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	3.07	9.15	4.20	5.44	16	—1.5	5	19	6	10	6	—	2	—	15	11
Mai	7.09	15.01	9.40	10.50	20.4	1·	2	27	2	10	—	12	—	—	19	9
Juni	8.47	16 60	11.27	12.11	24	3.5	7	17	6	9	—	12	—	—	21	5
Juli	10.89	19.45	13.99	14.78	25	7	6	25	—	13	—	14	—	—	23	2
Aug.	10.72	18.55	12.62	14.63	25	8	8	20	3	9	—	17	—	—	24	7
Sept.	9.16	16.18	10.48	12.67	21	4	8	19	3	6	—	12	—	—	17	11
Oktbr.	6.83	12.36	7.68	8.96	16	2	7	16	8	10	—	19	—	—	15	16
Novbr.	1.32	6.50	2.72	3.51	14	—6	13	13	4	2	2	10	9	2	19	10
Dezbr.	—2.03	+2.11	—1.40	—0.44	7	—8.5	18	11	2	—	2	—	7	4	13	18

Am 8. Juli Erscheinen der Traubenkrankheit an Spalierreben.

*) (Vergleiche Jahresbericht VII. pag. 118 und VIII pag. 199.)

**) 20 Tage mit gemischter Richtung.

1858.	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:					Windricht. vorwiegend an Tagen*)	
	Mittlere				Höchste.	Niedrigste.									aus	
	am Morgen. 7—8	am Mittag. 12—8	am Abend. 9 Uhr.	des Monats.			ganz klar.	ver-mischt	ganz trüb.	Regen	Schnee	Thau	Reif	Nebel	N. u. O.	S. u. W.
Jan.	—5.34	— 0.66	— 4.95	- 3.65	3	—11	8	17	6	—	7	—	—	3	19	12
Febr.	—2.70	3.28	— 2.02	- 0.48	8	— 8	6	19	3	—	3	—	—	1	12	16
März	—0.47	6.32	1.00	2.28	13	— 7.5	8	13	10	2	10	—	6	—	23	8
April	4.73	12.30	7.31	7.57	19	0	6	18	6	10	—	7	2	—	18	10
Mai	4.72	11.77	6.50	7.66	19.5	1	3	18	10	13	2	8	—	—	18	10
Juni	10.27	19.67	12.92	14.29	25.5	8	9	16	5	6	—	6	—		25	5
Juli	9.31	16.28	11.39	12.33!	22	6	3	19	9	18	—	10	—	—	25	6
Aug.	9.05	16.40	11.16	12.20!	20.5	4	3	26	2	13	—	18	—	—	22	5
Sept.	9.35	17.30	11.47	12.71!	20.5	6	11	13	6	6	—	21	—	—	16	12
Okt.	5.95	11.68	6.53	8.05	17	— 1	8	15	8	9	4	17	1	2	16	15
Nov.	—0.35	3.92	0.82	1.46	12	— 7.5	5	13	12	5	6	—	5	1	11	15
Dezbr.	—2.47	1.11	— 1.92	- 1.09	6	—10	8	17	6	3	6	—	3	2	10	16
Jahr:	3.50	9.95	5.02	6.16	25.5	—11	78	204	83	85	38	87	17	9	215	130

Notizen. 17/3. Blüthe der Apricose. 20/3. des Pfirsichs. 3/4. Erste Schwalben.

*) 20 Tage mit gemischter Windrichtung.

(Reichenau.)

1859	Temperatur (R.) Mittlere am Morg. 7—8	am Mittag. 12—1	am Abend. 9 Uhr.	des Monats.	Höchste.	Niedrigste.	Witterung an Tagen: ganz klar.	vermischt	ganz trüb.	Niederschläge an Tagen: Regen.	Schnee	Thau.	Reif.	Nebel.	Windricht. vorwiegend an Tagen*) aus N. u. O.	S. u. W.
Jan.	—5.61	—0.20	—4.49	—3.43	8	—13.5	13	17	1	1	4	—	—	—	4	27
Febr.	—1.71	3.53	—0.30	0.50	8	— 8	4	16	8	2	4	—	—	—	12	13
März	1.82	8.85	3.51	4.73	15	— 1	7	18	6	7	2	—	6	—	19	20
April	3.92	11.60	5:93	7.15	19	— 5	5	15	10	8	4	1	—	—	9	17
Mai	7.36	14.19	9.08	10.21	17	2	1	22	8	8	—	1	1	—	24	6
Juni	9.60	17.22	11.28	12.70	23	6.5	5	18	7	16	—	4	—	—	15	6
Juli	12.00	18.18	14.11	14.10	26	7	12	16	3	7	—	8	—	—	13	6
Aug.	11.31	20.05	13.22	14.86	26	6	11	19	1	8	—	7	—	—	17	5
Sept.	7.95	15.02	9.72	10.89	22	4	7	19	4	9	—	14	—	—	16	9
Oktob.	6.90	12.63	7.16	8.89	20	0	8	19	4	5	2	8	1	—	5	21
Novbr.	0.73	5.25	1.57	2.52	13	— 5	9	16	5	7	1	—	3	4	12	14
Dezbr.	—3.23	—0.07	—2.47	—1.92	7	—13	6	13	12	3	3	—	—	2	13	18
Jahr:	4.25	10.52	5.69	6.82	26	—13.5	88	208	69	81	20	44	11	6	150	162

Notizen. Am 30./1 Vormittags von 10—11 Uhr schöner Lichtkreis mit Nebensonne am leicht verschleierten Osthimmel über Feldis. 12./3 Aprikosenblüthe.

*) 53 Tage mit gemischter Windricht.

5. Meteorologische Beobachtungen in Plankis (2013′ ü. M.) bei Chur.

Beobachter: Herr Verwalter **P. Th. Steffani.**

(Aus dem Meteorologischen Archiv von Dr. Chr. Brügger.)

1858/59	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:			Windrichtung vorwiegend an Tagen:	
	Mittlere				Höchste.	Niederste.								
	Morgens 8 Uhr.	Mittags 1 Uhr.	Abends 9 Uhr.	des Monats			ganz klar.	ver-mischt.	ganz trüb.	Regen	Schnee	Thau	aus NO.	aus S. SW. u. SO
März	0.84	5.72	1.93	2.83	13.1	— 3.9	8	19	4	1	6	—	14	17
April	5.73	12.00	8.18	8.64	17.0	0.6	1	25	4	11	—	8	19	11
Mai	7.18	12.89	8.58	9.55	20.0	0.7	3	21	7	10	2 !	4	18	13
Juni	12.83	16.37	14.56	14.59	28.0	8.3	10	18	7	8	—	8	17	13
Juli	11.02	15.44	12.04	12.83	21.0	7.3	4	15	12	15	—	2	25	6
August	10.26	15.47	11.95	12.56	21.8	5.3	6	17	8	15	—	15	30	1
Sept.	10.53	15.84	12.18	12.85	20.6	7.1	9	17	4	3	—	14	17	11
Okt.	7.06	12.09	7.35	8.83	17.3	— 1.0	9	16	6	7	4	5	14	13
Nov.	0.32	3.82	1.40	1.85	8.0	— 8.0	7	15	8	5	6	—	14	15
Dez.	— 1.82	1.23	— 0.73	— 0.44	7.0	— 9.0	8	13	9	3	4	—	5	17
Jan.	— 4.51	— 0.57	— 2.82	— 2.63	6.6	— 12.4	9	17	5	—	2	—	12	9
Feb.	— 0.72	3.46	0.40	1.05	9.0	— 7.0	9	12	7	1	5	—	16	11

(27 Tage als windstill notirt.)

6. Meteorologische Beobachtungen in Chur.

Mitgetheilt von Herrn Prof. **Wehrli.**

(Vergl. Berichte V.—IX.)

1856.	Thermometerstand (Celsius.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge.	
	Mittlere Temperatur		Höchste Temperatur.	Niedrigste Temperatur.	Grösste Veränderung	Gergst. Veränderung	klar.	vermischt.	trüb.	Regen.	Schnee.
	7 U. Mg.	2 U. Ab.									
Januar	+ 2,63	+ 6,56	12,0	— 5,2	6,0	1,0	6	11	14	2	3
Februar	2,64	6,99	12,7	— 6,5	9,1	0,5	5	13	10	4	2
März	2,89	9,23	15,1	— 2,0	9,5	2,1	12	14	5	2	2
April	8,23	16,71	21,9	2,3	12,7	2,1	4	22	5	5	0
Mai	10,38	17,35	27,8	3,4	11,5	1,0	5	18	8	12	1
Juni	16,42	26,61	30,3	10,8	10,9	0,2	4	17	9	12	0
Juli	16,41	22,14	29,0	13,9	10,0	0,0					
August	18,62	25,48	32,8	14,0	11,7	0,5					
September	11,73	17,71	24,9	5,1	10,7	0,0	5	15	10	10	0
Oktober	8,81	15,19	21,7	0,9	9,0	3,8	18	9	4	4	0
November	— 0,11	3,90	7,5	— 9,3	6,2	1,0	3	12	15	4	12
Dezember	— 0,64	+ 2,83	10,4	— 9,4	9,3	0,0	12	10	9	2	6
Jahr:	8,17	13,97	32,8	—14,0	12,7	0,0					

1857.	Thermometerstand (Celsius.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge.	
	Mittlere Temperatur		Höchste Temperatur.	Niedrigste Temperatur.	Grösste Veränderung	Gergst. Veränderung					
	7 U. Mg.	2 U. Ab.					klar.	vermischt.	trüb.	Regen.	Schnee.
										0	6
Januar	— 3,21	+ 0,24	5,2	—10,3	7,0	0,5	9	12	10	0	4
Februar	— 2,58	+ 3,61	12,0	—11,6	8,6	2,0	20	5	3	3	3
März	+ 1,84	+ 8,40	16,8	— 8,3	11,8	0,9	9	12	10	8	6
April	+ 5,80	+12,12	18,4	1,5	11,8	1,1	6	12	12	8	0
Mai	12,09	20,16	27,0	5,9	12,8	0,0	7	17	7	8	0
Juni	14,15	22,16	31,5	8,8	13,6	1,5	13	7	10	1	0
Juli	17,48	25,87	31,8	12,5	12,4	0,8	11	7	13	11	0
August	16,32	24,51	32,0	12,0	11,8	2,7	14	9	8	12	0
September	13,12	20,90	26,1	8,4	11,0	0,9	11	6	13	7	0
Oktober	10,27	16,34	22,2	5,7	10,2	2,0	10	8	13	8	0
November	3,06	7,60	16,5	5,1	7,3	1,2	14	9	7	2	2
Dezember	— 1,93	+ 1,85	7,0	— 7,2	6,9	0,0	20	3	8	0	3
Jahr:	7,20	13,65	32,0	—11,6	13,6	0,0	144	107	114	68	24

(Chur.)

1858.	Thermometerstand (Celsius.)							Wittr. an Tgn.			Niedrschl.	
	Mittlere Temperatur.			Höchste Tempe-ratur.	Niedrigste Tempe-ratur.	Grösste Verän-derung	Gergst. Verän-derung					
	7 U. Mg.	2 U. Ab.	9 U. Ab.					klar.	vrm.	trüb.	Reg.	Schn.
Januar	— 4,64	— 0,93	— 3,64	5,1	— 9,4	7,0	0,5	11	14	6	0	5
Februar	— 1,98	3,93	— 0,69	10,0	— 6,5	9,5	3,5	10	13	5	1	5
März	+ 0,96	8.46	+ 3,55	15,6	— 5,2	11,0	2,8	7	15	9	2	9
April	8,60	16,90	+11,14	22,8	3,5	11,7	0,0	5	15	10	11	0
Mai	8,82	16,71	11,34	25,0	3,9	13,6	0.0	8	12	11	11	4
Juni	17,45	26.50	21,73	32,9	14,0	11,5	1,0	12	8	10	9	0
Juli												
August												
September	13,90	22,40	16,89	26.5	10,7	11,9	0.1	9	14	7	8	0
Oktober	9.21	15,09	10,50	21,2	0,0	10,5	0,4	9	11	11	7	4
November	1,00	4,85	2,03	15,0	— 6,5	7,3	0,5	1	9	15	7	5
Dezember	— 1,64	1,95	— 0,26	9,9	— 9,3	6,0	0,6	10	8	13	2	6
Jahr:				32,9	— 9,4	13,6	0,0					

7. Meteorologische Beobachtungen in Malans (1860′ ü. M.)

Beobachter: Herr Dekan **G. Monsch.**

(Aus dem Meteorologischen Archiv von Dr. Chr. Brügger.)

1858/59	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschl. an Tagen:		Windrichtung an Tagen vorwiegend aus:				
	Mittlere				Höchste.	Niederste.										
	Morg.	Mitt.	Abds.	des Monats.			klar.	ver-mischt	trüb.	Reg.	Schn.	S. W.	NW. u. N.	O. u. NO.	SO.	Still.
Juni	11.26	19.15	14.39	14.93	24.0	6.8	11	13	6	11	—	4	42	1	1	—
Juli	9.46	16.12	11.72	12.43	21.4	6.6	4	12	15	20	—	5	26	—	—	—
Aug.	9.12	16.31	11.25	12.23	21.8	5.3	6	22	3	11	—	5	26	—	—	—
Sept.	9.49	16.27	11.60	12.45	20.3	6.8	6	19	5	6	—	12	15	—	—	—
Okt.	6.35	11.62	7.53	8.50	18.0	— 1.4	8	16	7	8	4!	12	17	—	1	—
Nov.	—0.46	3.31	0.27	1.04	13.0	— 9.7	3	21	6	5	3	13	17	—	—	—
Dez.	—2.29	1.45	—0.59	—0.48	8.4	— 8.6	3	20	8	3	5	15	14	—	2	—
Jan.	—5.11	1.07	—3.70	—2.58	8.3	—12.6	6	23	2	2	2	24	5	—	1	1
Febr.	—1.92	4.28	—0.30	0.89	10.3	— 6.8	3	21	4	2	6	12	11	4	1	—

Notizen. Am 16. Juli Hagel hinter dem Dorf in östlicher Richtung, und Schädigung der Weingärten um $^1/_4$—$^1/_3$ der Erndte; noch am folgenden Tag lagen die Schlossen.

8. Meteorologische Beobachtungen in Klosters (4017′ Schweiz. ü. M.)

Beobachter: Herr Pfarrer **Rieder.**

(Aus dem Meteorologischen Archiv von Dr. Chr. Brügger. Vergl. Jahresbericht VI., VII. und VIII.)

1857.	Temperatur (R.) Mittlere am Morgen.	am Mittag.	am Abend.	im Monat.	Höchste.	Niedrigste.	Witterung an Tagen: ganz klar.	ver-mischt.	ganz trüb.	Niederschläge an Tagen: Regen.	Schnee	Gwtt.	Reif.	Nebel.	Windrichtung vorherrsch. aus:
Jan.	— 6.43	— 1.64	—5.63	—4.57	3.6	—15.2	9	21	1	—	8	—	—	7	O. N. NO.
Febr.	— 3.45	5.15	—2.02	- 0.11	9.1	—12.0	19	7	2	—	3	—	—	2	SO. (Föhn)
März	— 1.91	5.41	0.15	1.22	12.3	—15.0	8	16	7	2	6	—	—	11	SO. NO.
April	1.42	7.53	1.97	3.64	15.7	— 3.0	6	21	3	3	12	—	—	12	SO. N.
Mai	6.41	12.28	6.92	8.54	19.0	1.1	6	20	5	11	1	—	2	8	SO. S. SW.
Juni	7.34	14.26	9.39	10.80	22.0	3.0	11	14	5	12	1	—	4	8	NO. SW.
Juli	10.32	16.94	11.34	12.87	21.2	7.1	10	20	1	16	—	6	—	7	NW.
Aug.	9.80	15.88	10.94	12.21	22.1	5.9	8	18	5	11	—	3	1	10	N. S. NW. O.
Sept.	7.06	13.56	8.58	9.73	18.8	3.2	8	18	4	7	—	—	1	6	S. N. O.
Okt.	5.28	10.70	6.00	7.33	16.2	1.0	13	14	4	6	1	—	2	9	S. N. SO.
Nov.	0.68	6.59	1.80	3.02	13.8	— 6.4	17	13	—	2	3	—	1	6	S. N. SO.
Dez.	— 1.09	2.23	—0.73	0.30	8.3	— 8.1	24	6	1	—	3	—	—	2	S. SO.
Jahr:	2.95	9.11	4.05	5.37	22.1	—15.2	139	188	38	70	38	9	11	88	SO. S. N.

Notizen. 15/3 Bachstelze, 17/3 erster Finkenschlag, 20/3 Rothkehlchen angelangt, 21/3 Lerche ebenso. 11/4 Thalgrund schneefrei, 17/4 Ankunft der Schwalben, 27/4 Kukuksruf, 5/5 erster Gesang der Grasmücke. 3/5 Ankunft der Hirundo urbica, 10/5 der Spyren; 18/5 Buche belaubt sich, 20/5 die Zitterpappel dessgleichen. 11/8 die Thurmschwalbe abgereist, 28/8 nach Mitternacht ein Erdstoss, 29/8 Hagelschlag. 23/11 Morgens früh ein Nordlicht, 26/11 Eingeschneit.

1858.	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:					Windrichtung vorherrsch. aus:
	Mittlere				Höchste	Niederste									
	am Morg.	am Mittag.	am Abend.	im Monat.			klar.	ver-mischt	trüb	Regen	Schnee	Gwtt.	Reif	Nebel	
Januar	— 6.24	— 0.33	— 4.92	— 3.83	7.2	— 15.9	12	16	3	—	7	—	—	6	N. O. NO. S.
Febr.	— 3.91	3.73	— 2.85	— 1.01	9 9	— 8.2	10	17	1	—	4	—	—	4	O. SO. NO. S.
März	— 2.10	4.69	— 0.82	0.59	11.8	— 7.2	8	18	5	1	10	—	—	9	N. O.
April	3.30	10.24	4.74	6.09	16.0	— 0.7	5	22	3	12	5	—	—	6	N.S.W.SO.Nw
Mai	3.53	9.72	4.85	16.03	17.0	— 1.0	5	19	7	9	4	—	1	11	N. NW.
Juni	9.64	16.85	11.15	12.55	21.4	6.0	9	19	2	4	—	1	3	4	NW. W. N.
Juli	7.17	13.30	9.15	9.87	20.0	3.3	4	17	10	19	—	2	—	15	NW. N.
Aug.	7.30	13.87	9.17	10.11	19.2	3.2	3	26	2	11	—	1	1	10	NW. N. O.
Sept.	7.47	15.05	9.22	10.58	19.6	4.8	10	14	6	7	–	—	—	3	SO. S. O.
Octob.	3.89	10.29	4.70	6.29	16,1	— 5.0	7	18	6	5	3	—	1	8	N. S. SO.
Nov.	— 1.40	3.77	0.38	0.92	11.0	— 9.8	8	19	3	4	4	—	—	10	S. SO. N.
Dez.	— 2.02	2.45	— 1.54	— 0.37	5.8	— 5.0	10	17	4	—	8	—	—	8	SO. N.
Jahr:	2.22	8.63	3.60	4.82	21.4	— 15.9	91	222	52	72	45	4	6	94	

Notizen. 21/3 erster Finkenschlag. 22/3 Rothkehlchen angelangt; erster Amselschlag. 14/4 Ankunft der Hirundo rustica, 15/4 erster Lerchenschlag, 26/4 erster Ruf des Kukuks, 28/4 Ank. der Hir. urbica. 18/4Thalgrund schneefrei. 13/5 Ank. der Thurmschwalbe. 9/9 Ein Komet gegen NW sichtbar. 18/9 Abreise der Hir. urbica.

(Klosters.)

1859	Temperatur (R.) Mittlere am Morgen	am Mittag	am Abend	im Tag	Höchste	Niedrigste	Witterung an Tagen: ganz klar	ver-mischt	ganz trüb	Niederschläge an Tagen: Regen	Schnee	Gwtt.	Reif.	Nebel.	Windrichtung vorherrsch. aus:
Januar															
Februar															
März	0.85	8.13	2.20	3.73	14.0	— 6.0	8	16	7	4	7	—	--	1	S. SO. W.
April	1.82	9.50	3.35	4.89	17.2	—10 1	4	23	3	4	7	—	—	6	SO. NW.
Mai	6.12	10.82	7.14	8.03	15.0	0.0	—	25	6	15	—	1	1	11	NW. N. W.
Juni	7.63	13.49	9.20	10.11	21.0	3.5	6	17	7	13	—	1	1	4	NW. W.
Juli	11.21	18.14	12.91	14.09	23.3	6.9	11	18	2	9	—	7	—	2	W. O. SO.
August	10.58	16.91	11.86	13.12	22.1	3.4	6	21	4	12	—	3	—	6	SO.NW.W.S
Septemb.	5.91	13 11	7.92	8.98	19.4	1.4	6	19	5	13	—	—	2	6	S. NW. N.
Ocktober	4.76	10.84	5.96	7.19	18.5	— 1.2	9	17	5	5	5	—	—	5	SO. S.
Novemb.	0.50	6.58	1.35	2.81	15.2	— 6.0	14	14	2	3	4	—	—	1	S. N. SO.
Dezemb.	— 4.26	— 6.44	— 3.79	—2.83	6.2	—12.0	4	22	5	1	17	—	—	7	S. SO.

Notizen: 11/3 Ank. der Bachstelze, 14/3 Amselschlag, 15/3 Kukuk, 28/3 Rothschwanz angek. 26/4 Hausschwalbe angek. 18/5 Thurmschwalbe angek. 10/8 Abreise der Thurmschwalbe, 31/8 Abreise der Hausschwalbe, 9/9 Abreise der Hir. rustica. 22/10 Erster Schnee bis ins Thal herab, der jedoch wieder abschmolz.

9. Meteorologische Beobachtungen in Davos-Platz (5187′ ü. M.)

Beobachter: 1856/57 Herr Pfarrer **S. Sprecher,** 1859/60 Herr Pfarrer **Chr. Casparis.**

(aus dem Meteorolog. Archiv von Dr. Chr. Brügger).

1856/57	Temperatur (R)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:						Windrichtung vorherrsch. aus:
	Mittlere				Höchste	Niederste										
	am Morg.	am Mittag.	am Abend.	des Monats			klar.	ver-mischt	trüb.	Regen	Schnee	Thau	Reif	Gwtt.	Nebel.	
Okt.	1.22	8.92	2.74	4.29	14.6	— 4.1	19	10	2	2	1	2	12	—	3	SW. NO.
Nov.	— 6.44	— 2.35	— 5.32	— 4.70	5.9	— 13.3	8	9	13	1	9	—	—	—	11	NO.
Dez.	— 6.75	— 2.68	— 6.04	— 5.16	3.9	— 17.0	10	15	6	1	3	—	—	—	4	N.
Jan.	— 9.62	— 5.20	— 8.62	— 7.81	—0.2 !	— 15.9	7	20	4	—	7	—	—	—	5	N. NO.
Febr.	— 7.76	— 0.52	— 6.22	— 4.83	4.9	— 15.5	13	12	3	—	—	—	—	—	—	SW. NO.
März	— 4.14	1.10	— 2.70	— 1.91	5.9	— 16.6	9	9	13	—	3	—	—	—	3	NO. N.
April	1.43	3.74	— 0.01	1.72	8.8	— 4.3	4	18	8	1	9	—	—	—	12	NO.
Mai	3.89	8.42	4.52	5.61	14.0	— 1.3	2	25	4	4	2	10	5	—	1	NO. SW.
Juni	5.31	10.88	6.85	7.68	17.7	— 2.5	6	17	7	8	2	3	2	—	4	NO.

1856. 11/11 Eingeschneit.

(Davos-Platz.)

1859/60	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:						Windrichtung vorherrschd. aus:
	Mittlere				Höchste.	Niederste.										
	Morg.	Mittgs.	Abds.	des Monats			klar.	ver-mischt	trüb	Regen	Schne	Thau	Reif	Gwtt.	Nebel	
Aug.	9.33	13.97	9.55	10.95	18.0	2.0	5	25	1	16	—	10	3	4	5	NO.
Sept.	3.94	9.53	5.63	6.37	13.5	— 1.0	8	18	4	14	2	1	5	—	5	NO.
Okt.	2.68	7.41	3.14	4.41	13.9	— 5.1	10	13	8	7	3	—	3	—	2	NO. SW.
Nov.	—2.21	2.44	—1.98	—0.58	8.0	— 8.6	13	12	5	6	2	—	—	—	1	SW. NO.
Dez.	—8.18	—3.81	—7.55	—6.51	2.0	—19.4	2	21	8	1	6	—	—	—	2	NO.
Jan.	—4.78	0.41	— 4.62	—2.99	3.4	—10.0	4	23	4	—	7	—	—	—	—	NO. SW.
Febr.	—10.76	—3.50	—9.38	—7.88	2.4	—16.0	10	14	5	—	6	—	—	—	1	NO.
März	— 6.87	0.69	— 5.83	—4.00	7.9	—17.6	6	19	6	—	6	—	—	—	2	NO.
April	—1.11	5.36	—0.35	1.30	11.4	— 9.6	1	20	9	2	8	—	—	—	4	NO. SW.
Mai	4.73	10.05	4.96	6.58	15.4	0.4	3	22	6	10	3	1	3	1	—	NO. SW.
Juni	5.92	11.75	6.58	8.08	19.0	2.9	1	22	7	14	2	—	2	1	3	NO. SW.

1859. 7/9 Beginn, 29/9 Ende der Grummeternte. 29/11 Eingeschneit.

10. Meteorologische Beobachtungen im Februar 1865 am Weissenstein am Albula 6766′ Schw. ü. M.

Nach den Aufzeichnungen von **J. S. Marx**, mitgetheilt von Pfarrer P. J. Andeer in Bergün.

(Reaumur.)

Datum.	Nordseite			Mittl. Tages-Temp. nach N.	Südseite			Mittl. Tgs.-Temperat. nach S.
	Morg. 7 Uhr.	Mittag 12	Abend 6		Morg. 7	Mittag 12	Abend 6	
1.	— 6	— 4	— 5,5	— 5,17	— 6	+ 4	- 5,5	— 2,5
2.	— 5	— 2	— 5	— 4,	— 5	+ 4	— 5	— 2.
3.	— 6	— 2	— 6	— 4,67	— 6	+ 4	— 6	— 2,67
4.	— 5	— 1	— 5	— 3,67	— 5	— 3	— 6	— 4.67
5.	— 8	— 3,5	— 6	— 5,83	— 8	+ 4	— 6	— 3,33
6.	—10	— 3	— 8	— 7,	—10	— 5	— 9	— 8
7.	—10	— 1,5	—12	— 7,83	—11	+ 6	—12	— 5.67
8.	—11	+ 2	— 5	— 4,67	—12	+10	— 5	— 2,33
9.	— 7	— 6	—12	— 8.33	— 8	— 9	—13	—10
10.	—14	—12	—13,5	—13,17	-15,5	—13	—15	—14.5
11.	-17,5	—11	—17,5	—15,33	—19	—14	—19	—17,33
12.	—17	— 2	— 7	— 8,67	—18	+ 4	— 7	— 7.
13.	— 7	— 2	— 7	— 5,33	— 7	+ 2	— 7	— 4.
14.	—10,5	+ 2	— 3	— 3,83	-10,5	+10	— 9	— 3,17
15.	—10	— 5	—11	— 8,67	—12	— 0	—11	— 7,67
16.	—10	— 2	— 5	— 5,67	—10	+ 4	— 5	— 3,67
17.	— 6	— 1	— 5	— 4	— 5	— 1	— 5	— 3,67
18.	—12	— 3	— 7	7,33	— 7	— 3	— 8	— 6.
19.	— 7,5	+ 2	— 3	— 2,83	— 8	+15	— 3	+ 1,33
20.	— 7,5	— 5	—14	— 8,83	— 9	— 9	—14	—10,67
21.	—13	—12	—13	—12,67	—13	—12	—13	—12,67
22.	—14	—11	—14	—13	—14	—10	—14	—12,67
23.	—16	— 7,2	—12	—11,75	—16	— 6	—12	—11,33
24.	—13	+ 0,5	— 6	— 6,17	—13	+12	- 5,5	— 2,17
25.	— 6	0	— 4,5	— 3,5	- 6,5	+ 6	- 4,5	— 1,67
26.	— 6,2	+ 2,5	— 9	— 4,33	- 7,5	+13	— 8	— 0,83
27.	— 9	+ 2	— 4,5	— 3,83	— 8	+ 2	—4,2	— 3,41
28.	— 6	+ 4	— 4	— 2	— 6	+15	—1,5	+ 2,5

Witterung.

Febr. 1. Den ganzen Tag starker Nordwind; Vormittags bewölkt, wenig Sonne; Abends Schnee; Nachts windstille und trüb.

» 2. Vormittags Ost-, Nachmittags Nordwind; Morgens neblicht; den ganzen Tag bewölkt: Nachts starker Nordwind.

» 3. Vormittags starker Nordwind, bewölkt, wenig Sonne, Nachmittags und in der Nacht Windstille.

» 4. Wenig Ostwind, keine Sonne, den ganzen Tag Nebel, Nachmittags etwas Schneegestöber, in der Nacht Wind.

» 5. Sehr schön, starker Nordwind, wenig bewölkt.

» 6. Trüb, Windstille, dichter Nebel. Nachmittags etwas Ostwind mit Schneegestöber, in der Nacht Wind.

» 7. Morgens Nebel, dann sehr schön und Windstille; wenig bewölkt; in der Nacht ganz heiter.

» 8. Morgens trüb, dann Sonne, bewölkt, Windstille; Abends trüb und etwas Ostwind.

» 9. Den ganzen Tag trüb, keine Sonne, starker Ostwind mit Schneegestöber.

» 10. Wie oben, man konnte jedoch die Sonne sehen.

» 11. Wie oben.

» 12. Morgens trüb, dann schön, bewölkt und windstill. am Abend und in der Nacht Nordwind.

» 13. Morgens Nordwind, wenig Sonne, stark bewölkt. Sonnenaufgang am Morgen 8 Uhr 45 Minuten, Untergang am Abend 3 Uhr 15 M.

» 14. Sehr schön, wenig Ostwind, Abends ebenso, wenig bewölkt.

» 15. Wenig Nordwind, schön aber kalt, wolkenlos.

Febr. 16. Morgens wenig Nordwind, dann schön, bewölkt, starker Südwind, Sturm mit Schneegestöber.

» 17. Wenig Südwind mit Schneegestöber, keine Sonne; stark bewölkt.

» 18. Morgens hell, Anzug vom Nordwind, nachher trüb und neblig ohne Sonne; am Mittag Windstille mit etwas Schnee, gegen Abend Sturm.

» 19. Sehr schön, Vormittags Windstille, dann Anzug vom Westwind, wenig bewölkt; Abends in der Höhe Westwind, in der Tiefe Südwind.

» 20. Schneegestöber, wenig Sonne, gegen Abend heller; das Schneegestöber war so stark, dass man von Zeit zu Zeit kaum 5—10 Schritte vor sich hinsah.

» 21. Den ganzen Tag starker Ostwind, Sturm mit Schneegestöber.

» 22. Wie oben, Abends furchtbarer Sturm.

» 23. Wenig Nordwind, Sonnenschein, mittelmässig bewölkt.

» 24. Sehr schön, bewölkt, Abends starker Südwind.

» 25. Vormittags Südwind, wenig Sonne, Nachmittags Westwind, dichter Nebel und etwas Schnee. Nachts Windstille.

» 26. Sehr schön, wenig bewölkt, Morgens wenig Nordwind, nacher etwas Südwind, am Abend wenig Nordwind.

» 27. Den ganzen Tag trüb und neblig. Wenig Ostwind.

» 28. Sehr warmer Sonnenschein, Anzug vom Ostwind, stark bewölkt; Abends sehr trüb, aber ohne Wind. Aufgang der Sonne am 28. Februar: Morgens um 8 Uhr 20 Minut., Sonnenuntergang: Abends 3 Uhr 35 Minuten. Ein wolkenloser Tag. Eine ganz heitere Nacht.

Die Schneemasse, (die während des Winters theilsweise durch den Wind sich angehäuft hat,) ergab bei der Messung am 23. Februar folgendes Resultat:

An der *Südseite*, in der Nähe des Hauses 7′ 4″ 2‴
» » Nordseite, hart am Hause 7′ 2″ 5‴
» » » an einer andern Stelle 8′ 3″ 3‴
» » Ostseite, hart am Hause 4′ 5′ 3‴
» » Westseite, in der Nähe d. Gebäudes 5′ 2″ 3‴

Am 22 Abends besass das Bachwasser eine Wärme von + 1°; gewöhnlich + 2°R.

Temperaturmittel:

Nordseite:	Morgens: — 9,66		
	Mittags: — 2,9	am Tag: — 6,93	
	Abends: — 8,23		
Südseite:	Morgens: — 9,86		
	Mittags: + 1,07	am Tag: — 5,71	
	Abends: — 8,33		

11. Meteorologische Beobachtungen in Bevers (5700′ ü. M.)

Von **Joh. L. Krättli.** (Vergl. Berichte VI. VII. und VIII.)

1863.	Temperatur im Schatten nach Celsius.										Witterung Tage üaer			Schneefall in Schweizerzoll.
	Mittlere	Wärmste.		Kälteste		Veränderung (Schwankung).								
	Mittlere d. Monats.	Grade.	Datum	Grade.	Datum	Mittlere tägliche Grade.	Grösste tägliche Grade.	Datum	Grgst. täglich Grade.	Datum	wolken lose.	m. a. halb heit.	mit Nied. schl.	
Januar	— 4,87	+ 9,2	30	— 21,6	13	12,37	20,9	27	2,5	21	1	12	17	73,6 !
Februar	— 7,98	+11,6	6	— 23,3	16	21,39	26,9 !	21	13,6	9	13	12	1	0 !
März	— 1,57	+15,0	26	— 16,2	2	17,68	29,7 !	24	4,6	8	3	10	14	28,8
April	3,82	+18,6	30	— 12,5	1	13,83	27,0 !	2	5,5	24	3	14	11	36,0
Mai	8,24	+22,8	29	— 1,2	3 u 7	15,03	21,6	29	7,4	24	1	19	11	3,5
Juni	10,82	+26,1	26	— 0,7	3	12,23	21,7	24	4,9	11	0	10	17	2,1
Juli	12,26	+27,7	3	— 1,7	28	15,15	22,5	28	5,3	30	5	14	11	—
August	12,75	+28,8	9	— 3,4	23	14,81	21,6	8	3,1	20	0	16	15	—
September	7,86	+20,0	18	— 3,8	29	12,23	21,7	13	2,6	21	2	13	10	4,6
October	5,89	+18,6	19	— 5,1	27	11,29	19,1	19	2,2	2	4	10	10	2,0
November	— 1,98	+ 9,7	1	— 14,8	28	11,47	15,8	7	2,5	9	4	16	9	14,3
Dezember	— 5,65	+ 7,2	13	— 18,8	27	10,85	19,8	27	2,0	4	5	12	7	12,8
Im Jahr:	+ 3,30	28,8		— 23,3		14,08	29,7		2,0		41	158	133	177,7

Notizen.

Januar Mildeste Temperatur und stärkster Schneefall von allen Beobachteten. Der Julierpass war für Fuhrwerke geschlossen 6 Tage, Maloja 13! und Bernina 17 Tage!

Februar Am 5. Finkenschlag. 11. Fliegender Schmetterling (Nessler, Vanessa urticae).

März Am 2. Ankunft der weissen Bachstelze (Motacilla alba). 24. Gesang der Misteldrossel (Turdus viscivorus).

April Am 4. Lerchengesang. 5. Ankunft der Ringeltaube (Columba palumbus). 7. Balzen des Birkhahns (Tetrao tetrix). 15. Primula viscosa und Arctostaphylos Uva-Ursi blühen. 23. Murmelthiere wach. 25. Maloja-Pass für Wagen offen. 26. Ankunft der Rauchschwalbe (Hirundo rustica) und erster Ruf des Kukuks.

Mai Am 10. Thalfläche schneefrei. 14. St. Moritzer-See eisfrei. Julier-Pass für Wagen offen. 15. Gerstensaat. 25. Prunus padus blüht. 31. Erster Donner.

Juni Am 1. Bernina-Pass für Wagen offen. 23. Das Rindvieh in die Alp.

Juli Am 15. Beginn der Heuerndte. 24. und 26. Angeschneit bis unter die Waldgrenze.

August Am 20. Vormittags Schnee im Thal.

September Am 21. Das Rindvieh von Alp. 28. Abzug der Rauchschwalben.

November Am 1. Eingeschneit. 28. Noch Feldlerchen bei Cellerina bemerkt.

Dezember Am 11. Heute noch an einer Halde hinter dem Dorfe blühende Gentiana acaulis und Gentiana verna. 24. In der St. Moritzer Alp blühende Viola calcarata.

In der Thalfläche lag der Schnee dieses Jahr 6 Monate und 9 Tage.

12. Meteorologische Beobachtungen in Guarda (5500′ Schw. ü. M.)

Mitgetheilt von Herrn **C. Regi.**

(Vergl. Ber. IX. p. 115 u. f.)

1864.	Temperatur (R.)						Witterung an Tagen:			Niederschläge an Tagen:				
	Mittlere				Höchste.	Niederste								
	am Morg.	am Mittag.	am Abend.	des Monats.			ganz klar.	ver-mischt	ganz trüb.	Reif	Regen	Schnee	Höhe d. Schnees in Par″	Nieder-schlag überhpt
Januar	— 8.40	— 3.40	— 6.59	— 6.13	3.8	— 16.5	21	9	1	—	—	3	7‴	3
Febr.	— 6.15	+ 0.44	— 4.00	— 3.24	5.7	— 13.7	6	20	3	—	—	6	17″ 4‴	6
März	— 2.61	4.19	— 0.06	+ 0.51	7.2	— 7.3	6	23	2	—	2	6	5″ 5‴	7
April	— 1.69	5.15	+ 0.86	1.44	11.0	— 10.1	12	14	4	—	3	6	10″	8
Mai	3.50	10.32	5.57	6.46	15.9	— 1.1	4	24	3	5	10	5	12″ 11‴	14
Juni	5.82	12.75	7.49	8.69	18.2	+ 2.0	1	25	4	2	16	1	—	17
Juli	7.31	14.62	8.91	10.28	19.3	1.2	3	27	1	2	17	—	—	17
Aug.	6.63	13.74	8.31	9.56	20.0	1.0	8	22	1	1	7	1	—	8
Sept.	5.10	11.52	6.95	7.86	17.0	+ 1.0	7	18	5	7	12	1	1″	12
Octob.	+ 0.91	6.62	2.25	3.26	8.0	— 2.2	10	17	4	1	6	3	3‴	6
Nov.	— 1.66	1.98	— 1.38	— 0.35	7.4	— 6.9	3	22	5	—	2	10	21″ 4‴	12
Dez.	— 5.92	— 1.83	— 4.98	— 4.24	2.2	— 10.1	14	17	—	—	—	3	1″ 3‴	3
Jahr:	+ 0.24	6.34	1.94	2.84	20.0	— 16.5	95	238	33	18	75	45	70″ 1‴	113*)
					Differ. 36.5									

*) Nämlich an 7 Tagen Regen und Schnee; ausserdem am 12. und 25. Juli Hagel.

(Guarda.)

1864.	Windrichtung vorherrschend an Tagen aus:								Notizen.
	NW.	SO.	SW.	W.	O.	Schwankend.	Still.	Sturm.	
Januar	12	1	1	11	5	1	—	—	
Februar	13	1	1	9	4	1	—	1	
März	13	1	—	10	7	—	—	1	6/3 Amselschlag. 18 Crocus vernus.
April	11	—	—	6	13	—	—	9	19 Hausschwalbe angek. 26 Kukuksruf.
Mai	17	—	—	3	11	—	—	6	12. Lärchenblüthe. 24. Kirschbaum blüht.
Juni	11	—	—	3	13	3	—	2	20. Alpfahrt. 24. Erste reife Erdbeeren. 25. Erste Roggenbl.
Juli	17	2	—	6	4	2	—	1	12 Hagelschlossen wie Haselnüsse, unerhört f. d. Gegend
August	17	—	—	6	8	—	—	2	2. Reife Himb. 10. Roggenschnitt. 19 Erbsen, Flachs reif
Septemb.	9	4	—	8	8	1	—	—	2 Erste Gerste eingebr. 20. Alpentladung 22. Hanf reif
October	13	2	—	9	7	—	—	2	4. Eis am Brunnen. 26. Gewitter.
Novemb.	11	—	—	10	9	—	—	1	
Dezemb.	20	—	1	7	3	—	—	2	
Jahr:	164	11	3	88	92	8	—	27	

X.

Litteratur.

Geologische Beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden von Prof. Theobald. mit 2 Karten und 18 Tafeln Durchschnitten (*II. Lieferung der Eidgen. Geolog. Aufnahmen. Bern 1864.*) Zum ersten Male sehen wir hier die zahlreichen Detailstudien unseres hochverdienten Geologen zu einem zusammenhängenden, zugleich vorzüglich ausgestatteten Bilde vereinigt. Es genüge die Bemerkung, dass dieses Werk gleich nach seinem Erscheinen von kompetentester Seite als eine der vorzüglichsten Leistungen im Gebiete der alpinen Geologie begrüsst worden ist, wie wir es zugleich als das schönste Denkmal schätzen, das der einsichtige Erforscher unseres so schwer zu entwirrenden Gebirgsnetzes seinem rastlosen Streben und seiner wissenschaftlichen Intelligenz gesetzt hat.

Geologische Uebersicht von Graubünden von Prof. Theobald (Zugabe vom Kantonsschulprogramme. Chur 1864), eine gedrängte Skizze der orographischen Verhältnisse und der Gesteinsarten.

Skizze der geologischen Verhältnisse des Ober-Engadins von Prof. Theobald. (*Verhandlung. der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Samaden. 1863.*)

Die geologischen Verhältnisse des Splügens, Septimers und Lukmaniers von Omboni (»Relatione sulle condizioni geologiche etc.« im *VIII. Band der Atti della Società italiana di scienze naturali. Mailand 1865.*)

Die »*Schweizerische Alpenwirthschaft*« von Schatzmann *VI. Heft* (*Aarau 1865*) enthält Bünden betreffend:

1) **Geognostischer Bericht über die Alp La Motta bei Marmels und die Voralp von St. Moritz,** von Prof. Theobald (pag. 53 und 56).

2) a. **Chemischer Bericht über Alp La Motta** von Dr. Wander in Bern (qualitative Analyse von sieben Gesteinsarten) pag. 75.

b) **Chemischer Bericht über die Versuchsstation Acla von St. Moritz** von demselben (zwei quantitative Erdanalysen und 3 qualitative Gesteinsanalysen) pag. 71.

Excursion der Section Rhätia auf die Sulzfluh (nebst 1 Karte und 1 Tafel. *Chur 1865.*) Die bündnerische Section des Schweizer Alpenclubs hat im Herbst 1864 eine Excursion nach den seiner Zeit von Dekan Pool und Pfarrer Catani näher erforschten und im alten Sammler beschriebenen Höhlen an der Sulzfluh unternommen. Sie theilt hier nun das Ergebniss ihrer Beobachtungen mit. Voraus geht eine zum Theil geschichtlich-biographische Abhandlung und allgemeine Beschreibung von H. Szadrowsky; wir heben hier namentlich eine Biographie des verdienten Pfarrers und Naturforschers *Catani* hervor. Der spezielle naturhistorisch-wissenschaftliche Theil ist aus Beiträgen von Coaz (Die Höhlen der Sulzfluh. — Topographisch-kulturhistorische Skizze über St. Antönien.) Dr. E. Killias (Chemische Analyse zweier Bodenarten aus der Seehöhle.) Prof. Theobald (Geologische Beschreibung

der Sulzfluh. — Botanische Beobachtungen) und Dr. G. Amstein (Zoologische Beobachtungen) zusammengestellt.

Zur Topographie der rhätischen Hochalpen.

Der Piz Morteratsch (3754 M.) von Melchior Ulrich. (*Jahrbuch des Schweizer Alpenclub, I., Bern 1864, pag. 233*). Der Verfasser gibt zur Einleitung eine gute Uebersicht der Berninagruppe; die von ihm geschilderte Besteigung (den 12. August 1863) war die fünfte bis anhin bekannte. Eine sechste wurde seither von drei Engländern, worunter Prof. Tyndall, 1864 ausgeführt. (Neue Züricher Zeitung vom 19. Nov. 1864.)

Der Piz Tremoggia (3452 M.) von J. J. Weilenmann im Sommer 1859 ganz allein bestiegen (*Ibid pag. 244*).

Der Piz Zupò (3999 M.) von L. Enderlin (*Ibid. pag. 266*). Schilderung der ersten, höchst gefährlichen Besteigung vom 9. Juli 1863.

Vom Bernina (*Ibid. pag. 561*) Notizen von A. Roth über Fahrten in der Berninagruppe während des Sommers 1863.

Ueber die Bündner Seite der Tödigruppe vergl.

1. Der Tödi-Rusein etc. von Dr. R. Simler (*Bern 1863*).
2. »Fahrten im Clubgebiet« (im obigen *Jahrbuch* des Alpenclubs pag. 52.)

Eine Ersteigung des Piz Cotschen (3074 M.) von Pfarrer J. Andeer, (*Neue Bündner Zeitung 1864 Nr. 250 und 251*) ausgeführt am 10. August d. J. Der Weg soll nicht ausnehmend schwer sein, und der Einblick in das Engadiner Alpengebiet und in das untere Innthal wird als vorzüglich geschildert.

Die Wildbäche Graubündens (Im *Bericht an den schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche in den Jahren 1858—1863, redigirt von* Culmann,

Zürich 1864. Pag. 56—133, mit 2 Tafeln). Eine sehr detaillirte Arbeit, welche das ganze Gebiet in drei Abtheilungen durchnimmt (südliche Thäler, Engadin, Rheinthal). Auf Seite 493 sind die zu verbauenden Wildbäche zusammengestellt, wovon *Nolla*, *Schleuiser Tobel* und *Flatzbach* als diejenigen bezeichnet werden, welche am dringendsten Wuhrbauten erheischen.

Karten. Die Mengold'sche Karte des Kantons, sowie die denselben betreffenden Blätter des Dufour'schen Atlasses sind in zweiter Auflage erschienen, die sich von der ersten dadurch auszeichnet, dass auf denselben auch das nichtkantonale Terrain im Detail ausgeführt ist.

Der Föhnwind in seinen Erscheinungen und Wirkungen von G. W. Röder. (*Jahresbericht der Wetterauischen Gesellschaft. Hanau 1864*). Der Verfasser bezieht sich vielfach auf lokale Beobachtungen und Erfahrungen in unserem Kanton; er gelangt zum Schlusse, dass dieser »meteorologische Proteus« einen Collectivbegriff für in ihrem Ursprunge differenten Südströmungen darstellt. (Man vergleiche den Aufsatz des nämlichen Verfassers über den Föhnwind im III. Heft unseres Berichtes pag. 55.)

Die Heilquellen zu Alveneu, Tiefenkasten, Solis von Dr. A. v. Planta-Reichenau. (*Chur 1865.*) Eine monographische Zusammenstellung über den in neuester Zeit erschlossenen Heilquellencyclus des Albulathales. Ausser den in diesem und dem vorjährigen Berichte ebenfalls mitgetheilten Analysen gibt der Verfasser noch sachbezügliche medizinische und balneologische Bemerkungen.

Die Mineralquellen von Passugg. (*Chur 1865*). Eine kleine Monographie zur Illustration der jedenfalls sehr bemerkenswerthen Natronsäuerlinge, zu welcher die HH. Theobald und Hiller das geologische und chemische, Dr. Gam-

ser das physiologisch-medizinische Material geliefert haben.

Dr. B. Leoni in Lugano hat eine dem Kleinen Rathe unseres Kantons gewidmete Brochüre über den **Sauerbrunnen von St. Berhardin** publizirt, (*l'Acqua minerale acidola del S. Bernardino. Lugano.* ohne Jahreszahl) eine Umarbeitung seines *Saggio* von 1830, hauptsächlich rein medizinischen Inhaltes. Die mitgetheilte Analyse ist noch leider die alte von Broglia und Grossi, eine ganz unbrauchbare Arbeit, wie Capeller schon längst nachgewiesen.

Unter dem Namen **Aster Garibaldii** beschreibt Dr. Chr. Brügger (*Verhandlung. der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Samaden 1863. Chur.*) eine (nicht hybride) Mittelform zwischen A. alpinus und Amellus, die er in einer Höhe von 4—5000′ bei Bormio, im Unterengadin und bei Marmels beebachtet hat.

Campylopus alpinus, ein neues Laubmoos aus Graubünden beschreibt Schimper in *Musci europ. nov. fascic 1* (*Stuttgart 1864*) nebst Abbildung; er fand das Moos in der Roffla an der Splügner Route.

Ueber die **Engadiner Formen von Pinus Pumilio und uncinata** siehe Bemerkungen von Göppert im *41. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.* (*Breslau 1864* pag. 88).

Ueber die Fische des Ober-Engadins von Prof. Siebold (*Verhandlung. der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Samaden 1863*). Es werden folgende drei Arten aufgeführt und zum Theil ausführlich besprochen: die Forelle (*Trutta Fario Lin.*), die Grundforelle (*Trutta lacustris Ag.*) und die »Plotra« (*Scardinius erythrophthalmus L.*). Frühere Angaben über das Vorkommen von *Phoxinus laevis* und *Lota fluviatilis* werden als irrig zurückgewiesen. Die Lachsforelle des Puschlaver See's hält S. für die südalpinische Form der

Tr. lacustris, die als Varietät «*Carpio*» zu bezeichnen wäre mit Beziehung auf die sehr ähnliche, Carpione genannte Lachsforelle des Gardasee's.

Les reptiles et les batraciens de la Haute-Engadine von Victor Fatio (in der *Bibliothèque Universelle et Revue Suisse XXI. Genf 1864*). Dem Verfasser sind im Ganzen 6 Arten bekannt worden: die Bergeidechse (*Lacerta vivipara Jacq.*), die Blindschleiche (*Anguis fragilis L.*), die Kreuzotter (*Pelias berus Bonap.*), der braune Grasfrosch (*Rana temporaria L.*), die gemeine Kröte (*Bufo vulgaris Laur.*) und der Alpentriton (*Triton alpestris Schn.*) Der gemeine schwarze Salamander, der anderwärts im Kanton bis in das alpine Gebiet reicht, soll im Oberengadin nicht angetroffen werden. Die sehr ausführlichen Beschreibungen bezwecken die Darlegung, dass die alpine Varietät den Grundcharakter der Art nicht umstürzt, dass die auffälligen Färbungsveränderungen nur bedingte Unterscheidungsmerkmale abgeben, und dass man den Unterschied der Geschlechter dieser Thiere bisher zu sehr übersehen hat. Ausserdem wird auf den Umstand aufmerksam gemacht, wie die Natur die Brut derselben durch die Viviparität in wirksamster Weise vor der Vernichtung durch das rauhe Alpenklima geschützt hat.

Zwei neue Microlepidopteren aus dem Oberengadin beschreibt Nickerl (*Wiener Entomologische Monatsschrift VIII. 1864*) nebst Abbildung; es sind *Depressaria Laserpitii*, deren Raupe auf Laserpitium hirsutum lebt, und *D. Cotoneastri*, Raupe auf Cotoneaster.

In der *Berliner Entomologischen Zeitschrift VI. B.* (*1842*) notiren wir:

Stierlin über **Otiorhynchus rhäticus** (aus dem Engadin) und **O. nivalis** (Unterengadin). Vergl. Bericht VIII. p. 294.

Im nämlichen Bande hat Herr W. Fuchs seinen in

unserem Berichte (VII. p. 55) erchienen Aufsatz über »Neue Balaninus-Arten« wieder abdrucken lassen.

Die Bevölkerung des rhätischen Gebietes von W. His Prof. (in den *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1864, nebst 2 Tafeln*). Der Verfasser gründet seine Ansichten direkte auf Schädelstudien im Oberland, Domleschg, Churwalden, Vättis u. s. w. bis an den Wallensee hinab, und hebt an den einzelnen Beobachtungspunkten die vorwiegende Schädelform hervor (Sion, Hohberg und Disentistypus). Als die altrhätische Urform wird die *Sion*form bezeichnet, langer breiter Schädel mit kugligem Hinterhaupt; durch die Römer wurde das *Hohberg*-Element importirt, lange schmale Schädel, mit pyramidal vorspringendem Hinterhaupt; endlich datirt von der alemanischen Einwanderung die *Disentis*-Form, kurzer breiter, beinahe cubischer Schädel, mit steil abfallendem Hinterhaupt. Somit fiele die Retzius'sche Annahme einer rhätischen kurzköpfigen (brachycephalen) Urform dahin, und hält H. vielmehr einen Zusammenhang der rhätischen Urbevölkerung mit den ebenfalls langköpfigen (dolichocephalen) Etruskern für wahrscheinlich. Jedenfalls kann nur auf dem vom Verfasser betretenen Wege, d. h. durch massenhafte und erschöpfende Schädelmessungen eine Lösung der höchst verwickelten bündnerischen Raçenfrage angebahnt werden.

Ueber den **romanischen Schädeltypus** gibt Carl Vogt ein Beispiel mit Zeichnungen (*Vorlesungen über den Menschen, Giessen 1863, pag. 181 u. f.*) nach dem Schädel eines sehr alten Mannes, der von einem Genfer Kirchhof stammt und sich im Besitze von Prof. Claparède befindet. «Die grösste Breite dieses Schädels liegt fast unmittelbar über den Ohröffnungen, und ist so bedeutend, dass sie der Länge fast gleich kommt, indem der Unterschied bloss einige Millimeter

beträgt. Von dem in der Mitte der Pfeilnath gelegenen Scheitelpunkte aus fällt das Hinterhaupt fast senkrecht zum Stachel des Hinterhauptes ab. Die Linie der Schädelwirbel ist verhältnissmässig sehr kurz, das Hinterhauptloch durch die unverhältnissmässige Verkürzung des Nackens sehr weit nach hinten gelegen, so dass der Schädel nicht auf den Gelenkköpfen balanciren kann. Betrachtet man den Kopf von oben, so zeigt er eine ausserordentlich in die Breite gezogene Eiform, deren spitzes Ende nach vorn, gegen die Stirne zu gerichtet ist.» Weiterhin wird bemerkt, dass der von Baer präsumirten Abstammung der Graubündner von den Etruskern entschieden die Thatsache entgegensteht, dass die authentischen Etruskerschädel ausgeprägte Schmalköpfe sind. Vielmehr glaubt Vogt, dass der romanische Schädeltypus eine autochtone Form sei, welche von Anfang an ihren Alpensitz inne hatte, als daneben die gänzlich verschiedene Bevölkerung der Pfahlbauten in den schweizerischen Niederungen bestand.

Man vergleiche noch weiter in dieser Frage: His und Rütimeyer, Crania helvetica (Basel und Genf 1864, mit Atlas), worin die Herren Verfasser ihre Ansichten über die Schweizerischen Schädelformen noch ausführlicher dargelegt haben. Sie treten der Baer'schen Ansicht (Mélanges biologiques im III. B. des Bulletins de l'Acad. impériale de St. Petersburg) nicht bei, dass der Schädelform in Graubünden eine Sonderstellung anzuweisen sei. „Soviel ist gewiss, dass alle die Schädel, die man bis dahin als spezifische Rhätier angesehen und beschrieben hat, derselben Form angehören, die über die ganze Schweiz verbreitet vorkommt." Gleichwohl gestehen sie ein, dass eine Identification des kurzen Allemannenkopfes mit dem bündnerischen Disentisschädel als gewagt erscheine. Es dünkt uns daher der Name „Disentisform" für alle brachycephalen Schweizerschädel bis Austrags der Frage auch nicht ganz gerechtfertigt. Und wenn die Schädelkapseln für sich isolirt betrachtet auch keinen durchgreifenden Unterschied der Raçen mit kurzem Schädel erkennen lassen, sollte ein solcher nicht aus der Vergleichung anderer Skelettverhältnisse und sonstiger anatomischer und biologischer Momente zu entnehmen sein?

K.

XI.

Vereinsangelegenheiten.

1. Bericht über die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens im Gesellschaftsjahre 1863—64.

I. Sitzung. 26. Oktober 1863. Bei Vornahme der Wahlen wurden sämmtliche Mitglieder des Vorstandes bestätigt, nämlich als:

Präsident:	Hr. Dr. E. Killias,
Vicepräsident:	» G. Theobald, Professor,
Secretär:	» J. Schönecker, Apotheker,
Cassier:	» Chr. Bernard, Bankkassier,
Bibliothekar:	» J. Coaz, Forstinspector,
Assessoren:	» Dr. J. Kaiser,
	» H. v. Salis, Kantonsoberst.

Hierauf von Herrn Professor Theobald: *Mittheilung von Beobachtungen über das gegen Ende September an verschiedenen Orten im Kanton gesehene Meteor.*

II. Sitzung. 4. November. Herr Dr. J. Kaiser: *Bericht des Hrn. Bouley über die Hundswuth.*

III. Sitzung. 18. November. Herr Dr. E. Killias: *Ueber die geologischen Verhältnisse der Karlsbader Thermen.*

IV. Sitzung. 2. Dezember. Herr Prof. G. Theobald: *Ueber die zerstörenden Kräfte in der Natur.*

V. Sitzung. 30. Dezember. Herr Prof. Dr. F. Hiller: *Ueber mechanische Wärmetheorie.*

VI. Sitzung. 13. Januar 1864. Herr Reg.-Rath F. Wassali: *Ueber die neuen Fortschritte in der Landwirthschaft.*

VII. Sitzung. 28. Januar. Herr Prof. G. Theobald: *Ueber das Triebleben der Insekten.*

VIII. Sitzung. 10. Februar. a) Herr Dr. E. Killias: *Mittheilung eines Aufsatzes von P. A. Kesselmeier in Frankfurt a/M. über Meteorsteinfälle;* b) Herr Forstinspector J. Coaz: *Eine Excursion nach der Ringelspitze im August 1863.*

IX. Sitzung. 24. Februar. Herr Prof. Dr. F. Hiller: *Ueber Stereoskopie.*

X. Sitzung. 9. März. Herr Dr. Med. P. Lorenz: *Ueber Trichinen und Trichinenkrankheiten.*

XI. Sitzung. 23. März. Herr Prof. G. Theobald: *Ueber Alpenübergänge und Pässe.*

XII. Sitzung. 6. April. Herr Seminardirector Largiadèr: *Mittheilungen aus der Fixsternkunde.*

XIII. Sitzung. 20. Juli 1864. Herr Prof. G. Theobald: *Ueber die Eiszeit.*



2. Verzeichniss der durch Geschenke und Tauschverbindungen eingegangenen Bücher und Zeitschriften.

(Abgeschlossen am 1. Juni.)

Prag. Sitzungsberichte der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrgang 1863.

»Lotos« XIV. Zeitschrift für Naturwissenschaften.

München. Sitzungsberichte der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften 1864. I. II. 1—4.

Schwäbisch-Augsburgisches Wörterbuch von Dr. *Birlinger* 1864.

Döllinger: König Maximilian und die Wissenschaften Rede.

Buhl: Die Stellung der pathologischen Anatomie. Festrede.

Tirlemont. Herborisations dans la campagne brabançonne von *Armand Thielens*. Gesch. des Verfassers.

Lüneburg. XIII. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Berlin. Entomologische Zeitschrift VI. 3. 4.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft XVI. 2. 3. 4.

Verhandlungen des Botanischen Vereins V.

Königsberg. Schriften der Physikalischen Gesellschaft IV.

Bonn. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins. XX.

G. v. Rath: Skizzen aus dem vulcanischen Gebiet des Niederrheins.

Ueber die Quecksilbergrube Vallalta. Geschenk des Verfassers.

Mineralogische Mittheilungen.

Heidelberg. Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins. III.

Wien. Verhandlungen des Oestreichischen Alpenvereins. I.

Mittheilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft. VI. VII.

Jahresbücher der k. k. Geolog. Reichsanstalt. XIII. XIV.

Verhandlungen des Zoolog.-Botan. Vereins. XIII. XIV.

Brauer: Monographie der Oestriden. 1863.

v. Frauenfeld: Der Parasitimus im Thier- und Pflanzenreich. Gesch. des Verf.

Entomologische Monatschrift VIII.

Genf. Mémoires de l'Institut national Genevois. IX.

Bulletin de l'Institut Nr. 24.

Dresden. Sitzungsberichte der Gesellschaft Isis. Jahrg. 1863.

Drechsler: Die Philosophie im Cyclus der Naturwissenschaften.

Emden. 49. Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft.

«Kleine Schriften» derselben. XI.

Muri. *Dr. Simler*: Wissenschaft und Praxis in der Landwirthschaft.

Derselbe: Kartoffeldüngungsversuche. Gesch. des Verf.

Moskau. Bülletin de la Société Impériale des Naturalistes. 1863. 1864. I.

Regensburg. Abhandlungen des Zoologisch-Mineralogischen Vereins. IX.

«Correspondenzblatt» desselben. XVIII.

Würzburg. Naturwissenschaftliche Zeitschrift. IV. V.

Hanau. Jahresbericht der Wetterauischen Gesellschaft. 1861—63.

Freiburg i. B. Verhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. III. 2.

Petersburg. Bulletin der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. V.—VII. 1. 2.

Riga. Correspondenzblatt des Naturf. Vereins. XIV.

Brünn. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins. II. Mittheilungen der k. k. Mährischen Gesellschaft. 1864.

Klagenfurt. Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums. VI.

Carlsruhe. Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins. I.

Lausanne. Bulletin de la Société Vaudoise de Sciences naturelles. VIII. 51. 52.

Offenbach a. M. V. Bericht des Vereins für Naturkunde.

St. Gallen. Bericht der Naturf. Gesellschaft 1863/64.

Fr. v. Tschudi: Das Thierleben der Alpenwelt. VII. Aufl. 1865. Gesch. des Verf.

Zweibrücken. Jahresbericht des Naturhistorischen Vereins. 1863/64.

Padua. Von der *Società d'incoraggiamento:* Il raccoglitore. I. Serie. II. Serie 1. 2.

Dessau. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins für Anhalt. XXIII.

Cassel. XIV. Bericht des Vereins für Naturkunde.

Aarau. Meteorologische Beobachtungen im Aargau. 1864.

Hannover. XIII. und XIV. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft.

Mailand. Atti della Società italiana. VI. VII.

Mortillet: Les mystifiés de l'académie des sciences. Gesch. des Verfassers. Paris 1865.

Derselbe: 12 verschiedene Abhandlungen geologischen und malakologischen Inhaltes.

Modena. *Canestrini:* Sui Lepidogaster del Mediterraneo. 1864. Gesch. des Verfassers.

Derselbe: Note ittiologiche.

Derselbe: Archivio per la zoologia. II. 2.

Palermo. Atti della Società d'acclimazione. III. IV.

Giornale del Reale istituto. Terza serie I.

Statistica dei sordomuti di Sicilia. 1864.

Venedig. Atti dell' J. R. Istituto veneto. Serie terza VIII.—X.

Leipzig. Verhandlungen der K Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Mathematisch-Physische Klasse. 1863.

Neuchâtel. Bulletin de la Société des Sciences naturelles. VI. 3

Halle. Bericht über die Sitzungen der Naturforschenden Gesellschaft. 1863.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. XXII. XXIII. und XXIV.

Wernigerode. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes. 1861—62.

Stuttgart. Würtembergische Naturwissenschaftliche Jahreshefte. XX.

Nürnberg. Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft. III. 1.

Frankfurt a. M. Der Zoologische Garten. V.

v. Hessenberg: Mineralogische Notizen. Gesch. d. Verf.

Luxemburg. Bericht der Naturf. Gesellschaft. VII.

Augsburg. XII. Bericht des Naturhistorischen Vereins.

Breslau. 41. Bericht der Schlesischen Gesellschaft.

«Abhandlungen» derselben, 2 Hefte.

Washington. Smithsonian Institution. Report for the Year. 1862.

Miscellaneous collections. V.

Gratz. *Gobanz und Zollikofer*: Höhenbestimmungen in Steyermark. 1864. Mit Karte.

Mittheilungen des Steyermärkischen Naturwissenschaftlichen Vereins. I. II.

Altenburg. Mittheilungen aus dem Osterlande. XVI. 4.

Kiel. Mittheilungen des Naturwissenschaftl. Vereins. 5. 6.

Christiania. Von der Königl. Universität:

Axel Blytt: Botanisk Reise 1863.

G. O. Sars: Beretning om zoologisk Reise. 1864.

S. A. Sexe; Om Sneebrän Folgefon. 1864.

Irgens und Hiortdahl: Om de geologiske Forhold paa Kyststräkningen af nordre Bergenhus Amt. 1864.

Meteorologische Beobachtungen in Christiania. III. IV.

Bamberg. VI. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft.

Neubrandenburg. Archiv der Freunde der Naturgeschichte. XVIII.

Bern. Mittheilungen der Naturf. Gesellschaft. 553—579.

Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. III. 3.

Geologische Spezialkarte von Hessen, Section Darmstadt.

Brüssel. Bulletins de l'Académie royale des sciences. 1863.

Annuaire de l' Academie. 1864.

Görlitz. Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft. XII.

Cherbourg. Mémoires de la Société Impériale des Sciences naturelles. X.

Innspruck. Zeitschrift des Ferdinandeum's. III. 12.

Bericht des Verwaltungsausschusses. 1862/63.

Kreuzlingen. *R. Schatzmann*: Die Schweizerische Alpenwirthschaft. Hefte IV.—VI. Aarau. Gesch. des Verf.

3. Verzeichniss der Gesellschaftsmitglieder. (Mai 1865).

Ordentliche Mitglieder.

In Chur.

1. Herr Albert, L., Goldarb.
2. » Alt, H., Mechaniker.
3. » Bavier, A., Kaufm.
4. » Bavier, Val., Hptm.
5. » Bavier, S., Nat.-R.
6. » Bauer, J., Kaufm.
7. » Bärtsch, Kpfschm.
8. » Bazzigher, L., Kfm.
9. » Beeli, P., Privatier.
10. » Bener, Chr., Hptm.
11. » Bener, P., Rathshr.
12. » Bernard, Ch., Bankk.
13. » Bott, J., Prof.
14. » Braun, Baumeister.
15. » Braun, Richter.
16. » Camenisch, Stadtf.
17. » Capeller, W., Apoth.
18. » Caviezel, C., Dr. Jur.
19. Herr Caviezel, R., Kaufm.
20. » Christ, H., Aktuar.
21. » Coaz, J., Forstinsp.
22. » Dammann, W., Pfr.
23. » Darms, J., Photogr.
24. » Dedual, J. J., Adv.
25. » Depuoz, J., Ingen.
26. » Gadmer, G., R.-R.
27. » Gamser, Th., Dr. M.
28. » Gelzer, C., Apoth.
29. » Gsell, F., Buchhdlr.
30. » Hail, G., Buchhdlr.
31. » Heuss, R., Apoth.
32. » Hilty, C., Dr. Jur.
33. » Hitz, Leonh., Buchh.
34. » Hold, H., Reg.-Rath.
35. » Honegger, H., Rthsh.
36. » Kaiser, J., Dr. Med

37. Herr Kellenberger, Buchh.
38. » Killias, E., Dr.
39. » Killias, W., Direktor.
40. » Kratzer, L., Gärtner.
41. » Kuoni, A., Architect.
42. » de Latour, H., Maj.
43. » La Nicca, R., Oberst.
44. » La Nicca, Richard.
45. » Largiadèr, Seminardirektor.
46. » Lorenz, P., Dr. Med.
47. » Loretz, J., Kreisrich.
48. » Mani, Ch., Forstadj.
49. » Michael, N., Dr. phil. Prof.
50. » Näf, W., Gasfabrik.
51. » Nett, B., Dr. Jur.
52. » Nutt, G. Prof.
53. » v. Planta, U., Oberst.
54. » v. Planta, P. C., Dr. Jur. Nationalrath.
55. » v. Planta, R., Oberstlieutenant.
56. » Pradella, J. A., Buchdrucker.
57. » Risch, M., Major.
58. » v. Salis, A., Obering.
59. Herr v. Salis, Alb., Kfm.
60. » v. Salis, Anton, Bürgermeister.
61. » v. Salis, Fr., Ingen.
62. » v. Salis, G., Nat.-R.
63. » v. Salis, H., Ktsobr.
64. » v. Salis P., Inspect.
65. » v. Salis, Robert.
66. » Schauenberg, R., zum »Lukmanier«.
67. » Schällibaum, H., Rec.
68. » Schönecker, J., Ap.
69. » Schwarzkopf, A., Dr. Prof.
70. » Secchi, V., Hauptm.
71. » v. Sprecher, Bürgrm.
72. » v. Sprecher, P., RH.
73. » Szadrowsky, H., MD.
74. » Theobald, G., Prof.
75. » Wassali, F., RR.
76. » Wassali, J. R., Stdtv.
77. » Weber, J., Major.
78. » Wehrli, G., Prof.
79. » Willi, P., Agent.
80. » Wunderli, Mechan.
81. » Würth, O., Dr. Jur.
82. » Zuan, Rudolph.

b. auf dem Lande.

1. Herr Amstein, Dr. Med., Bezirksarzt in Zizers.
2. » Andeer, P. J., Pfarrer in Bergün.
3. » Arnold, Conr., Hôteldirektor im Bad Bormio.
4. » Bernhard, S., Apotheker in Samaden.
5. » Bernhard, Dr., Bezirksarzt in Zuz.
6. » Berry, Paul, Dr. Med., in St. Moritz.
7. » Buol, Paul, Dr. in Thusis.
8. » Candrian, L., Pfarrer in Zillis.
9. » Curtin, A., Dr. in Sils-Maria.
10. » Emmermann, C., Kreisförster in Samaden.
11. » Garbald, Zollbeamter in Castasegna.
12. » Kellenberger, C., Dr. Med. in Andeer.
13. » Lechner, Ernst, Pfarrer in Stampa.
14. » Ludin, Friedr., Apotheker in Thusis.
15. » Marchioli, Dr., Bezirksarzt in Poschiavo.
16. » v. Moos, Dr. in Tarasp.
17. » Nicolai, Lehrer in Bergün.
18. » v. Planta, Adolph, Dr. Phil., Schloss Reichenau
19. » v. Planta, A., Dr. Jur., Nat.-R. in Samaden.
20. » Rieder, J., Pfarrer in Klosters.
21. » v. Salis, J., Oberst in Jenins.
22. » Saratz, J., Präsident in Pontresina.
23. » Simonett, Chr., Bezirksingenieur in Splügen.
24. » Spengler, Alex., Dr., Bezirksarzt in Davos.
25. » Stoffel, Andreas, in Fürstenau.
26. » Sturzenegger, Apotheker in Schuls.
27. » Vital, Nicolaus, Pfarrer in Fettan.
28. » Walser, Eduard, Major in Seewis.
29. » Weber, Victor, Dr. im Bad Alveneu.

(Zusammen 111 ord. Mitglieder).

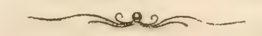
Ehrenmitglieder.

Herr v. Salis, Ulysses in Marschlins.
» Conrad-Baldenstein, Thomas.
» Cloetta, Arnold, Dr. Med., Prof. in Zürich.
» Desor, E., Dr., Prof. in Neuchâtel.
» Erlenmeyer, Dr. Med., in Bendorf bei Coblenz.
» Escher von der Linth, Arn., Dr., Prof. in Zürich.
» Federer. J., Dekan in Ragatz.
» v. Haidinger, W., Direktor der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.
» Hepp, Ph., Dr. Med. in Zürich.
» Lancia, Friedrich, Herzog von Castel Brolo, in Palermo.
» Lavizzari, Dr. phil., Staatsrath in Lugano.
» Müller, Carl, Dr. in Halle.
» Studer, Bernhard, Dr. in Bern.
» v. Tschudi, Friedrich, Dr., Kantonsschulraths-Präsident in St. Gallen.

Correspondirende Mitglieder.

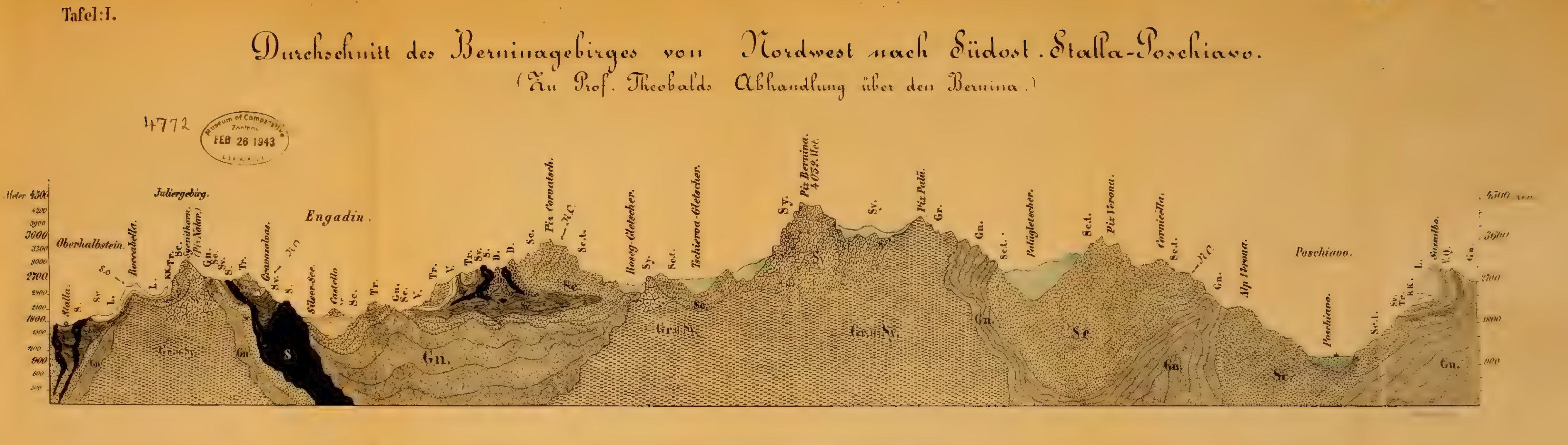
Herr Bernold, Oberst in Wallenstadt.
» Bernoulli, G., Dr. Med. in Guatemala.
» Bianconi, Joseph, Prof. in Bologna.
» Brügger, G. Chr., Dr. in Zürich.
» Bruckmann, Dr., Ingenieur in Stuttgart.
» Canestrini, Dr., Prof. in Modena.
» Frey-Gessner, E., Entomolog in Aarau.
» Fuchs, Waldemar, Entomolog in Berlin.

Herr Hessenberg, Fr., in Frankfurt a. M.
» v. Heyden, C., Senator in Frankfurt a. M.
» v. Heyden, L., Lieutenant in Frankfurt a. M.
» Hiller, Ferdinand, Dr., in Nürnberg.
» Holst, Chr., Secretär der k. Universität in Christiania.
» Jasche, Bergmeister in Werningerode.
» Le Jolis, Aug., Dr., Secretär der Academie in Cherbourg.
» Kanitz, Dr. Med. in Wien.
» Killias, Wilhelm, Ingenieur in Rorschach.
» Licharzik, Dr. Med. in Wien.
» Moller, Ernst, Dr., Prof., in Göttingen.
» de Mortillet, Gabriel, in Mailand.
» Gerhard vom Rath, Dr. in Bonn.
» Röder, G. W., Schulinspector in Hanau.
» v. Rothkirch, Statistiker in Zürich.
» v. Schenk, Friedrich, in Darmstadt.
» Sennoner, A., Dr., Bibliothekar in Wien.
» Simmler, R. Th., Dr., Prof. in Muri.
» Spengler, Dr. Med., im Bad Ems.
» Stein, C. W., Apotheker in St. Gallen.
» Stitzenberger, E., Dr. Med. in Constanz.
» Stocker, Secretär am Polytechnikum in Zürich.
» Schatzmann, R., Direktor der landwirthschaftlichen Schule in Kreuzlingen.
» Thielens, Armand, Dr. Med. in Tirlemont (Belgien).
» Wolff, R. A., Dr., Prof. in Zürich.





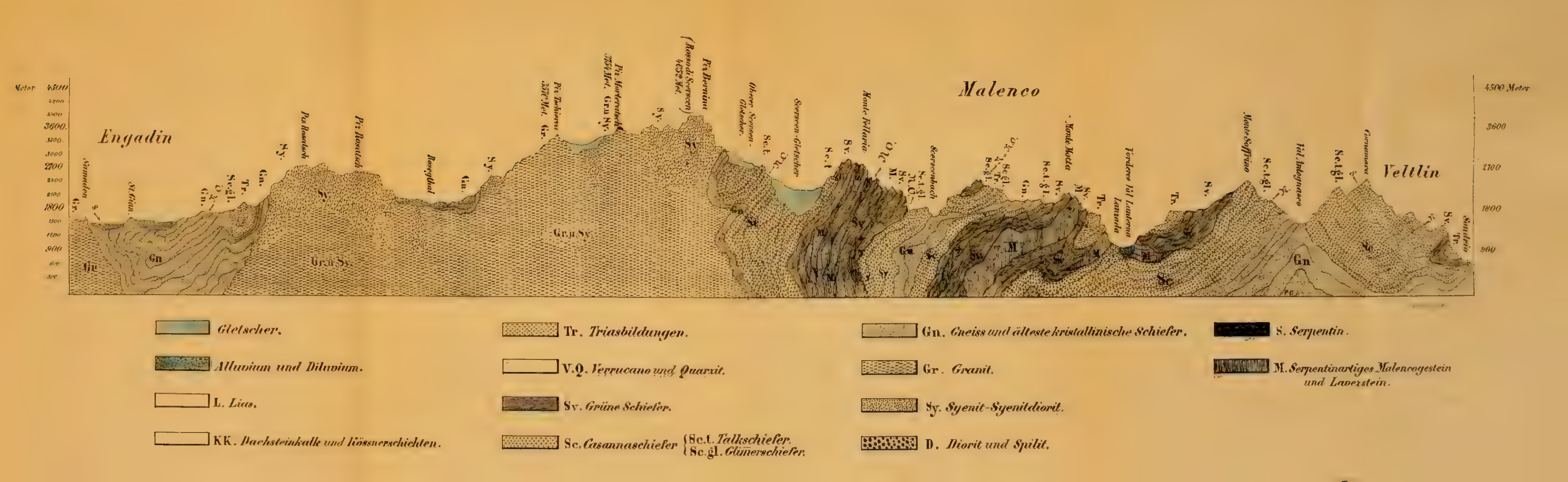




Erklärung der Zeichen wie auf Tafel II.

Tafel: II.

Durchschnitt des Berninagebirges von Nord nach Süd, Samaden - Sondrio.





Im Verlag von L. Hitz in Chur sind ferner erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Andeer, Ueber Ursprung und Geschichte der rhäto-romanischen Sprache. 9 Bog. 8· geh. Fr. 2. —

Carisch, Otto, Taschenwörterbuch der rhäto-romanisch. Sprache in Graubünden, vermehrt durch einen starken Nachtrag. 33 Bog. 12. geh. Fr. 3. 60

Gamser, Die Heilquellen Graubündens. 8 Bog. 8. geh. Fr. 3. 20

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens.

I.	Jahrg.	1856.	11 Bog.	gr. 8	mit 2 Tafeln	Fr. 2. 50
II.	»	1857.	10 »	gr. 8	mit 3 Uafeln	» 3. —
III.	»	1858.	12 »	gr. 8	mit 1 Tafel	» 2. 50
IV.	»	1859.	9 »	gr. 8	mit 3 Tafeln	» 2. 50
V.	»	1860.	10 »	gr. 8	mit 3 Tafeln	» 3. —
VI.	»	1861.	10½ Bg.	gr. 8	mit 2 Tafeln	» 5. —
VII.	»	1862.	12¼ »	gr. 8	mit 2 Tafeln	» 3. —
VIII.	»	1863.	19½ »	gr. 8		» 4. —
IX.	»	1864.	10 Bog.	gr. 8	mit 1 Tafel	» 3. —

Bott, Die ehemalige Herrschaft Haldenstein. Ein Beitrag zur Geschichte der rhätischen Bünde. gr. 8. 8 Bg. Fr. 1. 60

Panorama vom Piz Mundaun bei Ilanz im Bündner Oberland. Nach der Natur gezeichnet von M. Caderas, Maler. In Carton Fr. 1. 50

Theobald, Naturbilder aus den rhätischen Alpen. Ein Führer durch Graubünden. 2te verbesserte und vermehrte Auflage mit 48 Ansichten und 4 Kärtchen. 24 Bogen. 8 geh. Fr. 5., geb. Fr. 5. 60

Theobald, Das Bündner Oberland, oder der Vorderrhein mit seinen Seitenthälern. Mit 5 Ansichten und einem Kärtchen. 14 Bog. 8. Broch. Fr. 2. 50, geb. Fr. 3. —

Mengold, Karte von Graubünden, nach Dufours topogr. Atlas reduzirt; gestochen von H. Müllhaupt; 1864. 2te vermehrte und verbesserte Aufl. Preis auf Leinwand Fr. 5.

Flugi, Al. v. Zwei historische Gedichte in ladinischer Sprache aus dem 16. und 17. Jahrhundert. gr. 8. 7 Bog. Fr. 1. 60

Excursion der Section Rhätia auf die Sulzfluh im Rhätikongebirge. 8⁰ 9 Bog. mit 1 Karte und 1 Plan. Fr. 2. 60.

Druck der Offizin von J. A. Pradella.





